



**Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem**

**Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar**

**Doktori képzés**

**Tanterv**

**Érvényes:  
2019-2020 / 1. félévtől**



## Doktori képzés mintatanterv

|                                 | Félév |    |    |    |                |    |    |    | Összesen |    |
|---------------------------------|-------|----|----|----|----------------|----|----|----|----------|----|
|                                 | 1     | 2  | 3  | 4  | 5              | 6  | 7  | 8  |          |    |
| Kutatási Alapismeretek          | 3     |    |    |    | Komplex Vizsga |    |    |    | 3        |    |
| Alaptárgyak                     | 4     | 4  | 4  | 4  |                |    |    |    | 16       |    |
| Szaktárgyak                     | 5     | 5  | 5  | 5  |                |    |    |    | 20       |    |
| Oktatási tevékenység            | 6     | 6  | 6  | 6  |                | 4  |    |    | 28       |    |
| Kutatási Előrehaladási jelentés | 5     | 5  | 5  | 5  |                | 5  | 5  | 5  | 40       |    |
| Önálló kutatási tevékenység     | 10    | 10 | 10 | 10 |                |    |    |    | 40       |    |
| Publikációs tevékenység         |       |    | 5  | 5  |                | 26 | 20 | 10 | 66       |    |
| Disszertáció készítés           |       |    |    |    |                |    | 10 | 10 | 30       |    |
| Összes kredit                   | 33    | 30 | 35 | 35 |                |    | 35 | 35 | 25       | 15 |

## Tantárgyi adatlap magyarázat

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Tárgy neve                                                     | a tantárgy magyar nyelvű megnevezése                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2. Tárgy angol neve                                               | a tantárgy angol nyelvű megnevezése                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3. Szerep                                                         | a tantárgy tantervben betöltött szerepe:<br>Alap – alaptárgyak, Szak – szaktárgyak, k - kötelező                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 4. Tárgykód                                                       | a tantárgy Neptun-kódja (BME előtaggal kiegészítve)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 5. Követelmény                                                    | a tanulmányi teljesítményértékelés típusa: v – vizsga; f – félévközi jegy; a – aláírás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 6. Kredit                                                         | a tantárgy kreditértéke                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | a tantárgy oktatási óráinak száma nappali munkarendű hallgatók (zárójelben a levelező hallgatók) részére előadásra, gyakorlatra és laborra bontva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 8. Tanterv                                                        | a tantárgyhoz kapcsolódó szakok:<br>D – doktori képzés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen | kontakt óra – a tanórán történő személyes megjelenés egyetemi környezetben<br>félévközi készülés órákra – otthoni felkészülés az órákra<br>házi feladat elkészítése – az órán kapott házi feladatok elkészítése otthon<br>írásos tananyag elsajátítása – az órán átvett tananyag otthoni áttekintése, megértése<br>felkészülés zárthelyire – ajánlott otthoni felkészülési idő a zárthelyire<br>vizsgafelkészülés – ajánlott otthoni felkészülési idő a vizsgára |
| 10. Felelős tanszék                                               | a tantárgy oktatásáért felelős szervezeti egység megnevezése                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 11. Felelős oktató                                                | a tantárgyfelelős személy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 12. Oktatók                                                       | a tantárgy oktatói                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 13. Előtanulmány                                                  | a tantárgy felvételéhez teljesítendő előtanulmányi követelmény és annak jellege                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 14. Előadás tematikája                                            | az előadás típusú kurzus részletes programja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | a gyakorlat típusú kurzus részletes programja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 16. Labor tematikája                                              | a laboratóriumi gyakorlat típusú kurzus részletes programja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a tanulási folyamat végén elérendő eredmények kompetenciaelemek szerinti bontásban                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 18. Követelmények                                                 | a tantárgy teljesítésének feltételei, a teljesítményértékelés szempontjai, pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | lehetőség ismételt / újbóli teljesítésre és későbbi befejezésre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | nyomtatott vagy a Moodle rendszerben elektronikus formában elérhető ajánlott tanulástámogató anyagok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                   |                      |             |            |                   |        |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|------------|-------------------|--------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | A kereslettervezés korszerű módszerei                                             |                      |             |            |                   |        |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | Innovative methods for the demand planning                                        |                      | 3. Szerep   |            | Szak              |        |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | BMEKOALD003                                                                       | 5. Követelmény       |             | v          | 6. Kredit         | 3      |        |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | 3 (-) előadás                                                                     | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv |                   | D      |        |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                   |                      |             |            |                   | 90 óra |        |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | 42 óra                                                                            | Órára készülés       |             | 7 óra      | Házi feladat      |        | 30 óra |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | 11 óra                                                                            | Zárthelyire készülés |             | 0 óra      | Vizsgafelkészülés |        | 0 óra  |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszék                                  |                      |             |            |                   |        |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Dr. Bóna Krisztián                                                                |                      |             |            |                   |        |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Dr. Bóna Krisztián                                                                |                      |             |            |                   |        |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | Operációkutatás a logisztikában (BMEKOALD001), ajánlott;<br>- (-), -;<br>- (-), - |                      |             |            |                   |        |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                                   |                      |             |            |                   |        |        |
| Kereslettervezési feladatok során alkalmazható újszerű technikák és megközelítések tárgyalása. A kereslettervezési folyamat szegmentálási módszerei. Adattisztítási, szűrési, aggregációs módszerek, baseline előállítás. A statisztikai alapú modell identifikáció újszerű megközelítései, kiválasztási technikák. Optimalizálási szempontrendszerek megjelenési formái az előrejelző modellek paraméterezési folyamatában, az optimumkeresés eszközrendszere. Dezaggregációs módszerek, finomhangolás támogató folyamatai. Mérési technológiák lehetséges megközelítései, aggregált mérés problémái. Mesterséges intelligencia a kereslettervezésben, a neuron hálózat alapú keresletelőrejelző rendszerek működési elvei. A kereslettervezés, a termelésstervezés és a készlettervezés vállalati összhangja, keresztmetszeti tervezés problémái, az S&OP folyamat felépítése. |  |                                                                                   |                      |             |            |                   |        |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                   |                      |             |            |                   |        |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                   |                      |             |            |                   |        |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                                   |                      |             |            |                   |        |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                   |                      |             |            |                   |        |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                                   |                      |             |            |                   |        |        |
| a) Tudás:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                   |                      |             |            |                   |        |        |
| - A kereslettervezés során felmerülő feladatok, problémák ismerete.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                   |                      |             |            |                   |        |        |
| - Matematikai modellezési eljárások ismerete.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                                   |                      |             |            |                   |        |        |
| - A kapcsolódó optimumkeresési és statisztikai adatfeldolgozási feladatok és megoldási lehetőségek ismerete.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                   |                      |             |            |                   |        |        |
| b) Képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                   |                      |             |            |                   |        |        |
| - Képes a kereslettervezési feladatok tudományos igényességű vizsgálatára.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                   |                      |             |            |                   |        |        |
| - Képes a kereslettervezési feladatokkal kapcsolatos kutatási és fejlesztési feladatok végrehajtására.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                                   |                      |             |            |                   |        |        |
| c) Attitűd:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                                   |                      |             |            |                   |        |        |
| - Törekszik a képességeinek maximumát nyújtva, hogy tanulmányait a lehető legmagasabb színvonalon, elmélyült és önálló alkotásra képes tudásra szert téve végezze, pontosan és hibamentesen, az alkalmazandó eszközök szabályainak betartásával, együttműködve az oktatókkal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                                   |                      |             |            |                   |        |        |
| d) Autonómia és felelősség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                                   |                      |             |            |                   |        |        |
| - Felelősséget érez az iránt, hogy munkájának minőségével és az etikai normák betartásával példát mutasson társainak, felelősséggel alkalmazva a tantárgy során megszerzett ismereteket.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                   |                      |             |            |                   |        |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                   |                      |             |            |                   |        |        |
| Az osztályzatot a PhD hallgató az általa elkészített feladat, a félévi aktivitás és a szakcikk (publikáció) értékelése alapján, a témavezetőjével egyeztetve kapja.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                   |                      |             |            |                   |        |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                                   |                      |             |            |                   |        |        |
| Félév elején meghirdetett módokon.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                                   |                      |             |            |                   |        |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                                   |                      |             |            |                   |        |        |
| C. Chatfield: The Analysis of Time Series, Chapman & Hall/CRC, 2004                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                   |                      |             |            |                   |        |        |
| Armstrong, J. Scott (ed.): Principles of forecasting: a handbook for researchers and practitioners (in English). Norwell, Massachusetts: Kluwer Academic Publishers. ISBN 0-7923-7930-6., 2001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                                   |                      |             |            |                   |        |        |
| Makridakis, Spyros; Wheelwright, Steven; Hyndman, Rob J.: Forecasting: methods and applications (in English). New York: John Wiley & Sons. ISBN 0-471-53233-9., 1998                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                                   |                      |             |            |                   |        |        |
| <a href="http://www.neural-forecasting.com/">http://www.neural-forecasting.com/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                   |                      |             |            |                   |        |        |



|                                                                   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |             |            |                   |        |        |
|-------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|------------|-------------------|--------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                     |  | A készlettervezés korszerű módszerei                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |             |            |                   |        |        |
| 2. Tárgy angol neve                                               |  | Innovative methods for the inventory planning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      | 3. Szerep   |            | Szak              |        |        |
| 4. Tárgykód                                                       |  | BMEKOALD008                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5. Követelmény       |             | v          | 6. Kredit         | 3      |        |
| 7. Óraszám (levelező)                                             |  | 3 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv |                   | D      |        |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |             |            |                   | 90 óra |        |
| Kontakt óra                                                       |  | 42 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Órára készülés       |             | 7 óra      | Házi feladat      |        | 30 óra |
| Írásos tananyag                                                   |  | 11 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Zárthelyire készülés |             | 0 óra      | Vizsgafelkészülés |        | 0 óra  |
| 10. Felelős tanszék                                               |  | Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |            |                   |        |        |
| 11. Felelős oktató                                                |  | Dr. Bóna Krisztián                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |            |                   |        |        |
| 12. Oktatók                                                       |  | Dr. Bóna Krisztián                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |            |                   |        |        |
| 13. Előtanulmány                                                  |  | Operációkutatás a logisztikában (BMEKOALD001), ajánlott;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |            |                   |        |        |
| 14. Előadás tematikája                                            |  | Készlettervezési feladatok során alkalmazható újszerű technikák és megközelítések. Beszerzési, rendelésütemezési problémák, a készletezés-elmélet speciális fejezetei. Optimalizálás összetett szempontrendszer mentén a készletezési folyamatokban, készletszabályozás. A vállalati készletezési folyamatok modellezése szimulációval, optimalizáló algoritmusok a készletezésben. Mesterséges intelligencia a készlettervezésben. A több raktáros és több termékes készletezési hálózatokban jelentkező döntési problémák, a készletezési hálózatok működésének optimalizációja. Készletezés függő keresletű termékek esetében, az MRP eljárásokban jelentkező döntési problémák modellezési lehetőségei. Inverz készletezési rendszerek és hálózatos megjelenési formáik, az inverz készletezési rendszerek optimalizálási szempontjai. A kereslettervezés, a termelésstervezés és a készlettervezés vállalati összhangja, keresztmetszeti tervezési problémái, az S&OP folyamat felépítése.                                                                                                                                                                             |                      |             |            |                   |        |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          |  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |            |                   |        |        |
| 16. Labor tematikája                                              |  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |            |                   |        |        |
| 17. Tanulási eredmények                                           |  | a) Tudás: <ul style="list-style-type: none"><li>- A készlettervezés során felmerülő feladatok, problémák ismerete.</li><li>- Matematikai modellezési eljárások ismerete.</li><li>- A kapcsolódó optimumkeresési és statisztikai adatfeldolgozási feladatok és megoldási lehetőségek ismerete.</li></ul> b) Képesség: <ul style="list-style-type: none"><li>- Képes a készlettervezési feladatok tudományos igényességű vizsgálatára.</li><li>- Képes a készlettervezési feladatokkal kapcsolatos kutatási és fejlesztési feladatok végrehajtására.</li></ul> c) Attitűd: <ul style="list-style-type: none"><li>- Törekszik a képességeinek maximumát nyújtva, hogy tanulmányait a lehető legmagasabb színvonalon, elmélyült és önálló alkotásra képes tudásra szert téve végezze, pontosan és hibamentesen, az alkalmazandó eszközök szabályainak betartásával, együttműködve az oktatókkal.</li></ul> d) Autonómia és felelősség: <ul style="list-style-type: none"><li>- Felelősséget érez az iránt, hogy munkájának minőségével és az etikai normák betartásával példát mutasson társainak, felelősséggel alkalmazva a tantárgy során megszerzett ismereteket.</li></ul> |                      |             |            |                   |        |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   |  | Az osztályzatot a PhD hallgató az általa elkészített feladat, a félévi aktivitás és a szakcikk (publikáció) értékelése alapján, a témavezetőjével egyeztetve kapja.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |            |                   |        |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           |  | Félév elején meghirdetett módokon.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |            |                   |        |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    |  | Waters, D.: Inventory Control and Management, John Wiley & Sons, 2007<br>Axsäter, S.: Inventory Control, Springer, 2006<br>Bartmann, D., Beckmann, M. J.: Inventory control: models and methods, Springer, 1992<br>Love, S. F.: Inventory control. McGraw-Hill. 1979                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |             |            |                   |        |        |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                              |                      |             |            |                   |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------|----------------------|-------------|------------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | ADAS rendszerek kalibrációja és jóváhagyása  |                      |             |            |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | Calibration and homologation of ADAS systems |                      | 3. Szerep   |            | Szak              |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | BMEKOGGD004                                  | 5. Követelmény       |             | v          | 6. Kredit         | 2      |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | 2 (-) előadás                                | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv |                   | D      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                              |                      |             |            |                   |        |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                              |                      |             |            |                   | 60 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | 14 óra                                       | Órára készülés       |             | 18 óra     | Házi feladat      | 5 óra  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | 5 óra                                        | Zárthelyire készülés |             | 18 óra     | Vizsgafelkészülés | 0 óra  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                              |                      |             |            |                   |        |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | Gépjárműtechnológia Tanszék                  |                      |             |            |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Dr. Zöldy Máté                               |                      |             |            |                   |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | Dr. Zöldy Máté                               |                      |             |            |                   |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                              |                      |             |            |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -           |                      |             |            |                   |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                              |                      |             |            |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                              |                      |             |            |                   |        |
| Járműdinamikai folyamatok önálló elemzése, a gépjármű vezetési folyamat tükrében. Vezetéstámogató rendszerek fejlesztése, várható tendenciájának detektálása. Gépjárműipari kalibrációs és homologációs folyamat fejlesztése. ADAS rendszerek kalibrációja és fejlesztése. ADAS rendszerek homologációjának kidolgozása és fejlesztése. |  |                                              |                      |             |            |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                              |                      |             |            |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                              |                      |             |            |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                              |                      |             |            |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                              |                      |             |            |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                              |                      |             |            |                   |        |
| a) Tudás: <ul style="list-style-type: none"><li>Önálló képes fejleszteni a tantárgyban bemutatott eljárásokat és adott eljárásoknál a belső összefüggéseket.</li></ul>                                                                                                                                                                  |  |                                              |                      |             |            |                   |        |
| b) Képesség: <ul style="list-style-type: none"><li>Képes adott eljárásokban a kutatásra és fejlesztére.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                       |  |                                              |                      |             |            |                   |        |
| c) Attitűd: <ul style="list-style-type: none"><li>Nyitottság a szakterület új lehetőségeire.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                              |                      |             |            |                   |        |
| d) Autonómia és felelősség: <ul style="list-style-type: none"><li>Kutatási feladatok megoldásában vehet részt.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                |  |                                              |                      |             |            |                   |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                              |                      |             |            |                   |        |
| A tananyag és alkalmazásának ismerete. Szóbeli vizsga.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                              |                      |             |            |                   |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                              |                      |             |            |                   |        |
| Egy alkalommal van lehetőség a pótlásra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                              |                      |             |            |                   |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                              |                      |             |            |                   |        |
| Tanszéki jegyzet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                              |                      |             |            |                   |        |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                                                   |                 |                   |            |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------|-----------------|-------------------|------------|---|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        | Additív gyártástechnológiák elmélete PhD          |                 |                   |            |   |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        | Theory of Additive Manufacturing Technologies PhD |                 | 3. Szerep         | Szak       |   |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        | BMEKOJSD005                                       | 5. Követelmény  | v                 | 6. Kredit  | 2 |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        | 2 (-) előadás                                     | 0 (-) gyakorlat | 0 (-) labor       | 8. Tanterv | D |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                                                   |                 |                   |            |   |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |                                                   |                 |                   | 60 óra     |   |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 14 óra | Órára készülés                                    | 18 óra          | Házi feladat      | 5 óra      |   |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5 óra  | Zárthelyire készülés                              | 18 óra          | Vizsgafelkészülés | 0 óra      |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                                                   |                 |                   |            |   |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        | Járműelemek és Jármű-szerkezetanalízis Tanszék    |                 |                   |            |   |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        | Dr. Ficzere Péter                                 |                 |                   |            |   |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        | Dr. Ficzere Péter                                 |                 |                   |            |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                                                   |                 |                   |            |   |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                |                 |                   |            |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                                                   |                 |                   |            |   |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                                   |                 |                   |            |   |
| Tervezési módszerek ismertetése. Az additív gyártástechnológiák alkalmazási területei. Az additív gyártástechnológiák felhasználási területei. Az additív (felépítő) gyártástechnológiák elve. Az additív gyártástechnológiai eljárások áttekintése. Esettanulmány. Additív gyártáshoz szükséges bemenetek előállítása, azok áttekintése. Az egyes beállítások, gyártási paraméterek hatásainak vizsgálata. Az additív gyártástechnológiák gazdasági kérdései. A gyártási pontosság és a terhelhetőség kérdései. Additív gyártástechnológiával előállított alkatrészek szilárdsági méretezése. Gyártásszimulációs lehetőségek. Additív gyártáshoz felhasználható anyagok áttekintése (technológiánként)                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                   |                 |                   |            |   |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                                   |                 |                   |            |   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |                                                   |                 |                   |            |   |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                                                   |                 |                   |            |   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |                                                   |                 |                   |            |   |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                   |                 |                   |            |   |
| a) Tudás:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |                                                   |                 |                   |            |   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Az additív gyártás alkalmazhatóságának és költséghatékonyságának felismerése.</li><li>- CAD modellek alapján az additív gyártás során esetlegesen fellépő problémák felismerése, azok kiküszöbölési lehetőségei.</li><li>- A megfelelő technológia kiválasztása az alkatrésszel/modellel szemben támasztott követelmények alapján.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                                                   |                 |                   |            |   |
| b) Képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                                                   |                 |                   |            |   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Képes egy adott alkatrész tetszőleges 3D modellje, valamint az azzal szemben támasztott követelmények alapján kiválasztani a megfelelő gyártástechnológiát</li><li>- Képes a tetszőleges 3D modell alapján a megfelelő pontosságú a gyártószoftverek számára szükséges formátum előállítására</li><li>- Képes a megfelelő beállítások, gyártási paraméterek meghatározására, valamint azok alapján a gép számára szükséges kód előállítására</li><li>- Képes az alkatrészek legyártására a pre- és posztprocesszálást is beleértve</li><li>- Képes a gyártási idő és anyagszükséglet becslésére.</li><li>- Képes a felmerülő egyedi problémák kezelésére, szisztematikus, kreatív problémamegoldásra, új megközelítési módok kidolgozására.</li><li>- Képes új, interdiszciplináris módszerek létrehozására és alkalmazására.</li><li>- Képes tudományterületén oktatási feladatokban közreműködni a felsőoktatásban.</li></ul> |        |                                                   |                 |                   |            |   |
| c) Attitűd:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                                                   |                 |                   |            |   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Törekszik - a képességeinek maximumát nyújtva -, hogy tanulmányait a lehető legmagasabb színvonalon, elmélyült és önálló alkotásra képes tudásra szert téve végezze, pontosan és hibamentesen, az alkalmazandó eszközök szabályainak betartásával, együttműködve az oktatóval.</li><li>- Elkötelezett és kritikus az additív gyártástechnológiák területén zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció iránt.</li><li>- Kezdeményező és kritikus az additív gyártástechnológiákkal összefüggő új módszerek és eszközök alkalmazásában, fejlesztésében.</li><li>- Munkája során folyamatosan fejleszti a gyártási minőséget, elkötelezett a minőségi követelmények iránt.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                      |        |                                                   |                 |                   |            |   |
| d) Autonómia és felelősség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                                                   |                 |                   |            |   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Felelősséget érez az iránt, hogy munkájának minőségével és az etikai normák betartásával példát mutasson társainak, felelősséggel alkalmazva a tantárgy során megszerzett ismereteket.</li><li>- Kreatív módon old meg mérnöki problémákat.</li><li>- Az új technológiákban való jártasság következtében vezető szerepet vállal műszaki folyamatok és problémák megoldásában.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                                                   |                 |                   |            |   |

- Alkotó, kreatív önállóság, a feladatvégzés során a kezdeményező, a vezető szerep (szükség esetén a vitapartneri szerep) felelősségének vállalása jellemzi (Féléves feladat bemutatása során vita, védés).

#### **18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja**

Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az egyéni hallgatói feladat hiánytalan és határidőre történő beadása. Ez a feladat egy önálló, a saját kutatási területéhez kapcsolódó feladat elemző kidolgozása, megfelelő szintű dokumentálása. Vizsga: szóbeli, amely során a hallgatónak be kell mutatnia a félév során a tárgy keretein belül elért eredményeit. Ezzel, valamint a féléves feladattal kapcsolatban kap kérdéseket.

#### **19. Pótlási lehetőségek**

A TVSZ szabályozásának megfelelően

#### **20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom**

Dr. Ficzere Péter, Az additív gyártástechnológiák elmélete diasor





|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                               |                      |             |                   |      |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Advanced theory of flight I. Aerodynamics     |                      |             |                   |      |         |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | Advanced theory of flight I. Aerodynamics     |                      | 3. Szerep   |                   | Alap |         |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | BMEKOVDR002                                   | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         |      | 4       |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | 2 (-) előadás                                 | 2 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        |      | D       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                               |                      |             |                   |      |         |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                               |                      |             |                   |      | 120 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | 56 óra                                        | Órára készülés       | 20 óra      | Házi feladat      |      | 10 óra  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | 10 óra                                        | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés |      | 24 óra  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                               |                      |             |                   |      |         |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék |                      |             |                   |      |         |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Dr. Rohács József                             |                      |             |                   |      |         |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | Dr. Rohács József                             |                      |             |                   |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                               |                      |             |                   |      |         |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -            |                      |             |                   |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                               |                      |             |                   |      |         |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                               |                      |             |                   |      |         |
| A.) Basic aerodynamics. Lift generation. Boundary layer theory. Drag and its components. Aerodynamics coefficients. Theory of profiles. Theory of finite wing. Aerodynamics of 3D bodies. Subsonic, transonic and supersonic aerodynamics. Polar curve calculations, aircraft aerodynamic design.<br>B.) Advanced aerodynamics. Flow control. Laminar wing. Airframe – propulsion system integration. Control of the flow separation. Non-steady aerodynamics. Aerodynamics of flexible wings. Morphing. Biomimicry. Models of the aerodynamics coefficients. Numerical aerodynamics. Measuring the aerodynamic coefficients. Identification of models of aerodynamic coefficients. Role of aerodynamics in aircraft conceptual design. |  |                                               |                      |             |                   |      |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                               |                      |             |                   |      |         |
| PhD studentt have not studied the aerodynamics earlier must perform aerodynamic calculation/ design of an aircraft, systematic consultancy on a special project and working individually on proposal or contribution an article                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                               |                      |             |                   |      |         |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                               |                      |             |                   |      |         |
| As it required for performing the practical works.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                               |                      |             |                   |      |         |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                               |                      |             |                   |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                               |                      |             |                   |      |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                               |                      |             |                   |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                               |                      |             |                   |      |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                               |                      |             |                   |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                               |                      |             |                   |      |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                               |                      |             |                   |      |         |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                             |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Advanced theory of flight II. Flight mechanics, flight dynamics and control |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | Advanced theory of flight II. Flight mechanics, flight dynamics and control |                      | 3. Szerep   | Alap              |         |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | BMEKOVROD003                                                                | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         | 4       |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | 2 (-) előadás                                                               | 2 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                             |                      |             |                   | 120 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | 56 óra                                                                      | Órára készülés       | 20 óra      | Házi feladat      | 10 óra  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | 10 óra                                                                      | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 24 óra  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                             |                      |             |                   |         |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék                               |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | Dr. Rohács József                                                           |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | Dr. Rohács József                                                           |                      |             |                   |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                             |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                          |                      |             |                   |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                             |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                             |                      |             |                   |         |
| C.) Flight mechanics. Required and available thrust / power. Take-off and landing. Cruise flight. Descent. Range and endurance. Flight performance. Flight and load envelops. Energetic approach in trajectory optimisation. Stability and controllability. Static longitudinal flights. D.) Flight dynamics and control. System of equation of motion. Longitudinal and lateral motion. Effects of manoeuvres and gusts. Dynamic stability. Controllability. Supermanoeuvrability. Thrust vectored control. Bifurcation analysis. Chaos in aircraft dynamics. Control of flexible bodies. Load management. Flight simulations. Calculation and estimation of the aerodynamic coefficient from the in-flight measurements. Automatic control. New control methods: adaptive, reconfigurable methods, methods based on the biological principles, formation flights, etc. Autonomous systems. Flight of UAV, drones. Pilot in loop. Less skilled pilots. Pilot subjective decisions. |  |                                                                             |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                                             |                      |             |                   |         |
| PhD student have not studied the flight mechanics, flight dynamics and control earlier must perform a homework, namely calcualtion or simulation studies of flight performance stability and controllability of an aircraft; systematic consultancy on a special project and working individually on proposal or contribution an article.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                             |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                             |                      |             |                   |         |
| As it required for performing the practical works.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                             |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                             |                      |             |                   |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                             |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                             |                      |             |                   |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                             |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                             |                      |             |                   |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                             |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                             |                      |             |                   |         |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|------|---------|--|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | Analitikus mechanika                           |                      |             |                   |      |         |  |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | Analytical mechanics                           |                      | 3. Szerep   |                   | Alap |         |  |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | BMEKOJSD001                                    | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         |      | 4       |  |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | 2 (-) előadás                                  | 1 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        |      | D       |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                |                      |             |                   |      | 120 óra |  |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | 42 óra                                         | Órára készülés       | 14 óra      | Házi feladat      |      | 28 óra  |  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | 12 óra                                         | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés |      | 24 óra  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | Járműelemek és Jármű-szerkezetanalízis Tanszék |                      |             |                   |      |         |  |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | Dr. Béda Péter                                 |                      |             |                   |      |         |  |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | Dr. Béda Péter                                 |                      |             |                   |      |         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -             |                      |             |                   |      |         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| Mechanikai rendszerek felépítése és osztályozása. Kényszerek. A másodfajú Lagrange egyenletek. A Hamilton-féle kanonikus mozgásegyenletek. Mozgások első integráljai. Routh-Voss egyenletek. Ciklikus koordináták, rejtett mozgások. Tengelyek kritikus fordulatszáma, pörgettyűhatás. |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| Az előadáson tanultak illusztrálása példákkal.                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| a) Tudás:<br>- Az analitikus mechanika eszközeinek ismerete.                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| b) Képesség:<br>- Mechanikai rendszer analitikus leírása, modell alkotás.                                                                                                                                                                                                              |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| c) Attitűd:<br>- Nyitottság újdonságok megértésére és megtanulására a tématerületen.                                                                                                                                                                                                   |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| d) Autonómia és felelősség:<br>- A tanultak alapján optimális modellelemek kiválasztása, értékelése.                                                                                                                                                                                   |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| A feladat eredményes elvégzése, és szóbeli vizsga letétele alapján.                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| Házi feladat pótlási lehetőség pótlási időpontban a tantárgy kiírás szerint.                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| Gantmacher,F. Lectures in analytical mechanics, Mir Publishers, Moscow. 1970, 2. Meirovitch, L. Elemens of vibration analysis, McGraw-Hill, New York,1986                                                                                                                              |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------|---------------------|-------------|-------------------|------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | Analitikus módszerek a rendszertechnikában I. |                     |             |                   |      |         |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Analytical Methots in System Technique I.     |                     | 3. Szerep   |                   | Alap |         |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | BMEKOVJD001                                   | 5. Követelmény      | v           | 6. Kredit         |      | 4       |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | 2 (-) előadás                                 | 0 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        |      | D       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                               |                     |             |                   |      | 120 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | 28 óra                                        | Órára készülés      | 30 óra      | Házi feladat      |      | 15 óra  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | 15 óra                                        | Zárhelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés |      | 32 óra  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék |                     |             |                   |      |         |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | Dr. Zobory István                             |                     |             |                   |      |         |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | Dr. Zobory István                             |                     |             |                   |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -            |                     |             |                   |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| Analitikus módszerek alkalmazása a rendszertechnikában. Jellegzetes rendszerleírási módok, azok matematikai alapjai. Alap ismeretek összefoglalása a számkör bővítésével és a permanencia elv alkalmazásával kapcsolatosan. A valós számsorozatok és számsorok szerepe az rendszeranalízisben. A konvergencia fogalma, a határérték meghatározására. A valós függvények analízisének alapfogalmai, differenciál- és integráloperátorok. Többváltozós függvények. Totális- és feltételes szélsőérték számítás. Függvényközelítés függvényssorozatokkal és függvényssorokkal. Pontonkénti- és egyenletes konvergencia. Taylor- és Fourier-sorok. Polinomiális interpolációs módszerek a rendszertechnikában. Lagrange-, Hermite- és spline interpoláció. Nem-polinomiális interpoláció. Numerikus integrálás. Newton-Cotes formula. Trapéz-módszer, Simpson-módszer, kitekintés a Romberg eljárásra. Algebrai egyenletek numerikus megoldása, intervallum-felezés, húr-módszer, szelő-módszer, Newton-módszer. Szukcesszív approximáció. A lineáris tér definíciója. Alkalmazási példák a rendszertechnikában. A lineáris unitér tér. Euklidészi tér. Normált terek. Banach tér. Hilbert tér. Lineáris függetlenség, generátorrendszer, bázis. Koordinátás előállítás. Bázisvektorcsere. Lineáris leképezések és mátrixaik. A lineáris leképezés mátrixának transzformálódása báziscsere esetén. Speciális mátrixok. Mátrixalgebrai műveletek. Az inverz mátrix származtatása zárt alakban Lineáris egyenletrendszerek, a megoldhatóság mátrix-rangos feltétele, Gauss-féle elimináció. Iterációs megoldások. Seidel-féle gyorsítás. Sajátérték probléma. Kvadratikus alakok. Főtengely-transzformáció, a mátrix normál alakja. |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| a) Tudás és képesség: <ul style="list-style-type: none"><li>– Széleskörűen ismeri, alkotó módon értelmezi, és kutatómunkájában képes innovatív módon alkalmazni: az egy- és többváltozós függvények vizsgálati eljárásait; az interpolációs és numerikus integrálási eljárásokat; a lineáris leképezés eljárásait; a mátrixalgebrai műveleteket; a lineáris egyenletrendszerek megoldási módszereit.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| b) Attitűd, autonómia és felelősség: <ul style="list-style-type: none"><li>– Törekszik az új tudományos eredmények megismerésére, azokat felelősséggel alkalmazza, alkotó módon kezdeményes új tudásterületi kutatásokat.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az egyéni hallgatói feladat hiánytalan és határidőre történő beadása. A vizsga írásbeli, minden hét anyagából 1 kérdés, összesen 14 kérdés.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| A TVSZ szabályozásának megfelelően.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 1. Zobory, I.: Analitikus módszerek a rendszertechnikban I. Egyetemi jegyzet. BME Vasúti Járművek és Járműrendszeranalízis Tanszék. Budapest, 2011.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 2. Rudin, W.: A matematikai analízis alapjai. Tipotex Kft.. Budapest. 2010.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                               |                     |             |                   |      |         |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                 |                     |             |                   |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Analitikus módszerek a rendszertechnikában II.                                                  |                     |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | Analytical Methots in System Technique II.                                                      |                     | 3. Szerep   | Alap              |         |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | BMEKOVJD002                                                                                     | 5. Követelmény      | v           | 6. Kredit         | 4       |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | 2 (-) előadás                                                                                   | 0 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                                                 |                     |             |                   | 120 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | 28 óra                                                                                          | Órára készülés      | 30 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | 30 óra                                                                                          | Zárhelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 32 óra  |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék                                                   |                     |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | Dr. Zobory István                                                                               |                     |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | Dr. Zobory István                                                                               |                     |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | Analitikus módszerek a rendszertechnikában I. (BMEKOVJD001), ajánlott;<br>- (-), -;<br>- (-), - |                     |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                                 |                     |             |                   |         |
| Komplex számok alkalmazása a rendszertechnikában.. Euler reláció. Komplex függvények értelmezése. A komplex függvény, mint leképezés. Komplex függvény differenciálhatósága. Cauchy-Riemann differenciálegyenletek. Komplex függvények integrálása. Integráltételek. Integrálás görbe mentén ívhossz szerint. Harmonikus függvények. A Laplace- és a Fourier transzformáció elemei. A differenciálegyenlet fogalma, osztályozása. Az általános kezdeti érték probléma. Az ekvivalens integrálegyenlet. Picard-Lindelöf iteráció, Lipschitz-feltétel. Magasabb rendű differenciálegyenletek visszavezetése elsőrendű differenciálegyenlet-rendszerre. Lineáris differenciálegyenletek megoldásának módszerei. A Laplace transzformáció alkalmazása differenciálegyenletek megoldására. Differenciál egyenletek numerikus megoldása, Euler-módszer, Heun-módszer, Runge-módszer, Runge-Kutta módszer, prediktor-korrektor módszer. Differenciálegyenlet-rendszerek. Lineáris differenciálegyenlet-rendszer homogén részének megoldása sajátérték feladatra vezetve. Lineáris inhomogén differenciálegyenlet-rendszerek megoldása kísérletező feltevéssel. Lineáris differenciálegyenlet-rendszerek általános megoldása és partikuláris megoldásai. Magasabb rendű differenciálegyenlet-rendszerek elsőrendű differenciálegyenlet-rendszerekre való visszavezetése. Differenciálegyenlet-rendszerek numerikus megoldása. Differenciálegyenletek és differenciálegyenlet-rendszerek megoldásának stabilitása, a kezdeti értékek és/vagy rendszeregyütthatók kis megzavarása esetén. A stabilitásvizsgálat lineáris differenciálegyenletek esetén, Hurwitz-kritérium. Stabilitásvizsgálat nemlineáris differenciálegyenletek esetén, Ljapunov-módszere. A Ljapunov-függvény konstrukciója. A variációszámítás alapelmmája. Az Euler-Lagrange egyenlet. A variációszámítás direkt módszerei: Euler-módszer, Ritz-módszer. |  |                                                                                                 |                     |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                                                                 |                     |             |                   |         |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                                                 |                     |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                                 |                     |             |                   |         |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                                                 |                     |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                                                 |                     |             |                   |         |
| a) Tudás és képesség: <ul style="list-style-type: none"><li>– Széleskörűen ismeri, alkotó módon értelmezi, és kutatómunkájában képes innovatív módon alkalmazni: a komplex függvénytan összefüggéseit; a lineáris és nem lineáris differenciálegyenletek illetve egyenlet-rendszerek analitikus és numerikus megoldási módszereit; a variáció számítás módszereit.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                 |                     |             |                   |         |
| b) Attitűd, autonómia és felelősség: <ul style="list-style-type: none"><li>– Törekszik az új tudományos eredmények megismerésére, azokat felelősséggel alkalmazza, alkotó módon kezdeményes új tudásterületi kutatásokat.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                                                 |                     |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                 |                     |             |                   |         |
| Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az előadásokon való rendszeres részvétel. A vizsga írásbeli, minden hét anyagából 1 kérdés, összesen 14 kérdés.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                                                                 |                     |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                                                 |                     |             |                   |         |
| A TVSZ szabályozásának megfelelően.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                                                 |                     |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                                                 |                     |             |                   |         |
| 1. Zobory, I.: Analitikus módszerek a rendszertechnikban II. Egyetemi jegyzet. BME Vasúti Járművek és Járműrendszeranalízis Tanszék. Budapest, 2011.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                                 |                     |             |                   |         |
| 2. Brown, F. T.: Engineering Svstem Dynamics. Taylor & Francis. Boca Raton, London, New-York, 2007                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                                 |                     |             |                   |         |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                                                             |                     |             |                   |      |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|-------------------|------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Analitikus módszerek a rendszertechikában III.                                                                                                              |                     |             |                   |      |         |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | Analytical Methots in System Technique III.                                                                                                                 |                     | 3. Szerep   |                   | Alap |         |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | BMEKOVJD003                                                                                                                                                 | 5. Követelmény      | v           | 6. Kredit         |      | 4       |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | 2 (-) előadás                                                                                                                                               | 0 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        |      | D       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                                                             |                     |             |                   |      |         |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                                                                                             |                     |             |                   |      | 120 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | 28 óra                                                                                                                                                      | Órára készülés      | 30 óra      | Házi feladat      |      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | 30 óra                                                                                                                                                      | Zárhelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés |      | 32 óra  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                                                             |                     |             |                   |      |         |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék                                                                                                               |                     |             |                   |      |         |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Dr. Zoller Vilmos                                                                                                                                           |                     |             |                   |      |         |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | Dr. Zoller Vilmos                                                                                                                                           |                     |             |                   |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                                                             |                     |             |                   |      |         |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | Analitikus módszerek a rendszertechikában I. (BMEKOVJD001), ajánlott;<br>Analitikus módszerek a rendszertechikában II. (BMEKOVJD002), ajánlott;<br>- (-), - |                     |             |                   |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                                                             |                     |             |                   |      |         |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                                                                                             |                     |             |                   |      |         |
| <p>A parciális differenciálegyenletek szerepe a rendszeranalízisben. Elsőrendű kvázilineáris parciális differenciálegyenletek. A karakterisztikus görbe, invariáns tulajdonságok. Példák elsőrendű kvázilineáris parciális differenciálegyenletre. Másodrendű parciális differenciálegyenletek. Főrésszében lineáris egyenletek. Jellegzetes koordináta transzformációk. Hiperbolikus, parabolikus és elliptikus parciális differenciálegyenletek. Kétváltozós állandó együtthatós lineáris parciális differenciálegyenletek. Elsőrendű egyenletek. A Cauchy-Riemann operátor. Másodrendű egyenletek. A hullámoperátor, a hővezetési- és Schrödiger operátor. Negyedrendű egyenletek. A Bernoulli-Euler operátor. A Topológia alapfogalmai. Metrikus tér, Hilbert tér, diszkrét tér, topologikus tér. Konvergencia. Topológiák összehasonlítása. A topologikus tér tulajdonságai, kompaktság. Topologikus vektorterek. Lokális konvexitás. Teljes metrikus tér, Fréchet-tér. A függvényterek hierarchiája. A disztribúcióelmélet bevezetése. Az alapfüggvények tere. Duális tér. Disztribúció értelmezése, reguláris- és szinguláris disztribúciók. Dirac-* disztribúció, Heaviside disztribúció, disztribúció szorzása függvénnyel. Leibniz-szabály. Disztribúciók direkt szorzata. Konvolúció. Példák konvolúció képzésre. A konvolúció nem asszociatív tulajdonsága. Konvergenciátér. Temperált disztribúciók. Schwarz-tétele. A Fourier transzformáció bevezetése, mint folytonos izomorfizmus. Példák Fourier-transzformációra. Eltolási tétel. Elsőrendű parciális differenciáloperátor értelmezése. A hullám operátor, a hullámegyenlet alapmegoldása. Négyzetoperátorra vonatkozó homogén egyenlet megoldásai. Másodrendű lineáris * gerjesztésű egyenlet megoldása. Bessel egyenlet, Bessel függvények. A hővezetés differenciálegyenlete. Megoldás Fourier-transzformációval. A Schrödiger operátor. A Laplace operátor. Green-formula. Cauchy-Riemann operátor. Kapcsolat a Laplace-operátorral. Parciális differenciálegyenletek megoldásának ismétlődő áttekintése, példamegoldások, speciális függvények áttekintése.</p> |  |                                                                                                                                                             |                     |             |                   |      |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                             |                     |             |                   |      |         |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                                                                                             |                     |             |                   |      |         |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                                                                                                             |                     |             |                   |      |         |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                                                                                             |                     |             |                   |      |         |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                                                                                                             |                     |             |                   |      |         |
| a) Tudás és képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                                                                                                             |                     |             |                   |      |         |
| - Széleskörűen ismeri, alkotó módon értelmezi, és kutatómunkájában képes innovatív módon alkalmazni: a parciális differenciálegyenletek megoldási módszereit; a topológia és a disztribúció elmélet eljárásait; a Fourier transzformáció és a Laplace operátor alkalmazási módját.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                                                                                                             |                     |             |                   |      |         |
| b) Attitűd, autonómia és felelősség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                                                                                                             |                     |             |                   |      |         |
| - Törekszik az új tudományos eredmények megismerésére, azokat felelősséggel alkalmazza, alkotó módon kezdeményes új tudásterületi kutatásokat.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                                                                                                             |                     |             |                   |      |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                                                             |                     |             |                   |      |         |
| Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az előadásokon való rendszeres részvétel. A vizsga írásbeli, minden hét anyagából 1 kérdés, összesen 14 kérdés.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                             |                     |             |                   |      |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                                                                                                             |                     |             |                   |      |         |
| A TVSZ szabályozásának megfelelően.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                                             |                     |             |                   |      |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                                                                                                             |                     |             |                   |      |         |
| 1. Zoller, V.: Analitikus módszerek a rendszertechikban III. Kézirat. BME Vasúti Járművek és Járműrendszeranalízis Tanszék. Budapest, 2013.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                                                                                                             |                     |             |                   |      |         |
| 2. Brown, F.T.: Engineering Svstem Dynamics. Tavlör & Francis. Boca Raton. London. New-York. 2007                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                                                                                             |                     |             |                   |      |         |





|                                                                   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |        |
|-------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                     |  | Anyagmozgatógépek tervezése és vizsgálata                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                               |  | Design and examination of materials handling machines                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      | 3. Szerep   | Szak              |        |
| 4. Tárgykód                                                       |  | BMEKOEAD002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         | 3      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             |  | 2 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D      |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   | 48 óra |
| Kontakt óra                                                       |  | 28 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Órára készülés       | 4 óra       | Házi feladat      | 8 óra  |
| Írásos tananyag                                                   |  | 4 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Zárthelyire készülés | 4 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra  |
| 10. Felelős tanszék                                               |  | Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                |  | Dr. Bohács Gábor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |        |
| 12. Oktatók                                                       |  | Dr. Bohács Gábor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                  |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                      |             |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                            |  | Ömlesztett anyagok jellemzői, modellezési és vizsgálati lehetőségei. Ömlesztett anyagokat mozgató gépek szállítóképességének és teljesítmény szükségletének meghatározására vonatkozó módszerek. Anyagmozgató gépek jellemző szilárdsági és konstrukciós jellemzői. Darabárus anyagmozgató gépek tervezésének áttekintése, különös tekintettel az emelőgépekre (daru, targonca). Berendezések illesztésének és rendszerszintű tervezésének kérdései. Anyagmozgató gépek fejlesztési trendjei.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |             |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          |  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                              |  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                           |  | a) Tudás: <ul style="list-style-type: none"><li>- Az anyagmozgató gépek speciális szerkezeti elemeinek ismerete.</li><li>- A mozgatott anyag és a működés jelentette igénybevételek ismerete.</li><li>- Az anyagmozgató gépek rendszertechnikai jellemzői.</li></ul> b) Képesség: <ul style="list-style-type: none"><li>- Képes az anyagmozgató gépészeti komponensek helyes méretezésére.</li><li>- Képes az anyagmozgató gép komponensek optimális rendszerbe történő illesztésére.</li></ul> c) Attitűd: <ul style="list-style-type: none"><li>- Törekszik a képességeinek maximumát nyújtva arra, hogy tanulmányait a lehető legmagasabb színvonalon, elmélyült és önálló alkotásra képes tudásra szert téve végezze, pontosan és hibamentesen, az alkalmazandó eszközök szabályainak betartásával, együttműködve az oktatókkal.</li></ul> d) Autonómia és felelősség: <ul style="list-style-type: none"><li>- Felelősséget érez az iránt, hogy munkájának minőségével és az etikai normák betartásával példát mutasson társainak, felelősséggel alkalmazva a tantárgy során megszerzett ismereteket.</li></ul> |                      |             |                   |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   |  | A hallgatók a feladaton kívül a félév során egy zárthelyi dolgozatot és egy vizsgát is írnak. Az osztályzat a két feladatra és a két írásbelire kapott eredmények átlaga.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           |  | Félév elején meghirdetett módokon.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                      |             |                   |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    |  | Anyagmozgató berendezések I.<br>Kulcsár Béla (2012) Typotex Kiadó <a href="http://www.tankonyvtar.hu">www.tankonyvtar.hu</a> )<br>Anyagmozgató berendezések II.<br>Kulcsár Béla, Némethy Zoltán (2012)<br>Typotex Kiadó, <a href="http://www.tankonyvtar.hu">www.tankonyvtar.hu</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |             |                   |        |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                                                    |                      |             |                   |      |        |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|------|--------|--|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | Anyagtudomány                                                                      |                      |             |                   |      |        |  |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | Materials Science                                                                  |                      | 3. Szerep   |                   | Alap |        |  |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | BMEKOGGD001                                                                        | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         |      | 4      |  |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | 4 (-) előadás                                                                      | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        |      | D      |  |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                                    |                      |             |                   |      | 84 óra |  |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | 56 óra                                                                             | Órára készülés       | 0 óra       | Házi feladat      |      | 8 óra  |  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | 8 óra                                                                              | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés |      | 12 óra |  |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | Gépjárműtechnológia Tanszék                                                        |                      |             |                   |      |        |  |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | Dr. Bán Krisztián                                                                  |                      |             |                   |      |        |  |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Dr. Bán Krisztián                                                                  |                      |             |                   |      |        |  |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Korszerű anyagok és technológiák (BMEKOGGM601), ajánlott;<br>- (-), -;<br>- (-), - |                      |             |                   |      |        |  |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                    |                      |             |                   |      |        |  |
| Anyagszerkezet: kötéstípusok, kristályos és amorf szerkezetű anyagok. Termodinamika, diffúzió, fázisátalakulások. Nem egyensúlyi rendszerek és termodinamika: amorf és nanostruktúrált anyagok és tulajdonságaik. Határfelület szerepe az anyagi tulajdonságokban. Anyagtulajdonságok: különböző kötések, hibaszerkezet (reálszerkezet) hatása a transzport, optikai, mágneses és mechanikai tulajdonságokban. Anyagvizsgálat: eljárások polikristályos anyagok esetén: röntgendiffrakció, textúra vizsgálat. A SEM, DSC, TEM, mint vizsgálati módszerek. Metallográfiai vizsgálatok, szerkezeti anyagok mikroszkópi sajátosságai, szemcseszerkezet vizsgálata. Spektroszkópia. Mechanikai (szakító, mikro- és makrokeményiség, ütőmunka) vizsgálati módszerek és berendezések, anyaghibák roncsolásmentes vizsgálati módszerei. Különleges anyagvizsgálati módszerek.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                    |                      |             |                   |      |        |  |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                                    |                      |             |                   |      |        |  |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                                    |                      |             |                   |      |        |  |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                    |                      |             |                   |      |        |  |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                                    |                      |             |                   |      |        |  |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                                    |                      |             |                   |      |        |  |
| a) Tudás:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                    |                      |             |                   |      |        |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Újabb törvényszerűségeket ismer fel a kémiai kötések típusairól.</li><li>Újabb törvényszerűségeket ismer fel a kristályos és amorf szerkezetről.</li><li>Újabb törvényszerűségeket ismer fel termodinamikai területen.</li><li>Újabb törvényszerűségeket ismer fel a diffúzió jelenségéről.</li><li>Újabb törvényszerűségeket ismer fel a fázisátalakulások termodinamikai hátteréről, típusairól, energetikai viszonyairól, a határfelület jelentőségéről a fázisátalakulásokban.</li><li>Mélyebb ismeretekkel rendelkezik a nem egyensúlyi rendszerek típusairól.</li><li>Ismeri a határfelület szerepét az anyagi tulajdonságokban.</li><li>Ismeri az amorf és a nanostruktúrált anyagok tulajdonságait.</li><li>Ismeri a különböző kötések, hibaszerkezet (reálszerkezet) hatásait a transzport, optikai, mágneses és mechanikai tulajdonságokban.</li><li>Ismeri a fontosabb direkt szerkezeti vizsgálati módszereket: XRD, textúra, SEM, TEM, optikai mikroszkópia.</li><li>Ismeri a fontosabb spektroszkópi vizsgálati eljárásokat.</li><li>Ismeri a DSC vizsgálat módszerét.</li><li>Ismeri a fontosabb mechanikai és roncsolásmentes anyagvizsgálati módszereket.</li></ul> |  |                                                                                    |                      |             |                   |      |        |  |
| b) Képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                                    |                      |             |                   |      |        |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Képes egy technológiai vagy mérési folyamat egészét és elemeit átlátni, ill. megtervezni.</li><li>Képes egy technológiai vagy mérési folyamat mélyebb, ok-okozatokat érintő, tudományos igényű elemzésére.</li><li>Képes egy technológiai vagy mérési folyamat fejlesztésére javaslatokat megfogalmazni.</li><li>Képes egy meghatározott kutatási témában egy fókuszkérdésre irodalmat gyűjteni, és az alapján egy összefoglaló anyagot összeállítani.</li><li>Képes az irodalomban található eredmények értelmezésére.</li><li>Képes egy kutatási témában a kutatási célnak megfelelő kísérlettervet készíteni, és vizsgálati módszereket javasolni.</li><li>Képes a vizsgálati eredmények értelmezésére.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                                    |                      |             |                   |      |        |  |
| c) Attitűd:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                    |                      |             |                   |      |        |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Törekszik arra, hogy ismereteit önállóan fejlessze.</li><li>Törekszik arra, hogy az egyes tématerületek, ill. tudományterületek között az összefüggéseket keresse.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                    |                      |             |                   |      |        |  |



- Törekszik arra, hogy az irodalom, ill. saját kutatási eredményeket önállóan és csapatmunkában is, a többiek gondolatait meghallgatva értelmezze.
- Törekszik tudása megosztására.

d) Autonómia és felelősség:

- Felelősséggel alkalmazza a tantárgy során megszerzett ismereteket, tekintettel azok érvényességi korlátjaira.
- Az etikai normáknak megfelelően kezeli, és közli mások és a saját eredményeit is.
- A rá bízott feladatot igyekszik önállóan, az etikai normáknak megfelelően elvégezni.
- Tisztában van vele, hogy a felelőssége meddig terjed, tájékoztatja munkatársait vagy felettesét eredményeiről, ill. ha erre szükség van.

#### 18. Követelmények, az osztályzat (alíráss) kialakításának módja

A tantárgy szóbeli vizsgával zárul.

#### 19. Pótlási lehetőségek

A pótlás a hatályos tanulmányi és vizsgaszabályzat szerint zajlik.

#### 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom

1. Bárczy P.: Anyagszerkezet, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1998.
2. Prohászka J.: Bevezetés az anyagtudományba, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2002.
3. Verő J., Káldor M.: Fémtan, Nemzeti Tankönyvkiadó, 1996.
4. Balla S., Bán K., Lovas A., Szabó A.: Anyagismeret, BME-KJK, 2011.
5. Kittel C.: Bevezetés a szilárdestfizikába, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1981.
6. Flinn R. A., Trojan P. K.: Engineering Materials and Their Applications, Houghton Mifflin Co International Inc., 1989.
7. Kalpakjian S.: Manufacturing Engineering and Technology, Prentice Hall, 2013.
8. Tanszéki segédanyagok.



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                   |                     |             |                   |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------|---------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Belsőégésű motorok reakciófolyamatai              |                     |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | Reaction processes of internal combustion engines |                     | 3. Szerep   | Alap              |         |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | BMEKOGJD013                                       | 5. Követelmény      | v           | 6. Kredit         | 4       |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | 2 (-) előadás                                     | 0 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                   |                     |             |                   | 120 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | 28 óra                                            | Órára készülés      | 22 óra      | Házi feladat      | 50 óra  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | 0 óra                                             | Zárhelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 20 óra  |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | Gépjárműtechnológia Tanszék                       |                     |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Dr. Zöldy Máté                                    |                     |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | Dr. Zöldy Máté                                    |                     |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                |                     |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                   |                     |             |                   |         |
| Lángok csoportosítása, termodinamikai alapok, kémiai potenciál, egyensúlyi koncentráció és adiabatikus lánghőmérséklet definiálása. Reakciók rendje, elemi reakciók, felületi reakciók leírása. Reakciókmechanizmusok és szabad gyökök reakciói. Lamináris előkevert és nem előkevert égések leírása. Gyulladásí folyamatok, öngyulladás és gyulladásí késedelem jellemzése. Külső gyújtás, minimális gyújtási energia, szikragyújtás, detonáció és alacsony hőmérsékletű oxidáció, valamint a rendellenes égés jellemzése. A HCCI égésfolyamat. A Navier Stokes egyenlet alkalmazása 3-dimenziós reagens közegre. Turbulens reaktív közegek áramlása, leírása. A turbulens előkevert és nem előkevert égések leírása. Folyékony közegek égése, sugár-képződés, cseppméret és elpárolgás leírása. Fenomenológiai égésmoделlek: Otto-entrainment modellek, dízel-packet modellek részletes leírása. Károsanyagok keletkezése, a NOx és HC keletkezésének reakciói. Policiklikus aromások és a korom keletkezésének folyamata. |  |                                                   |                     |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                   |                     |             |                   |         |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                   |                     |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                   |                     |             |                   |         |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                   |                     |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                   |                     |             |                   |         |
| a) Tudás:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                   |                     |             |                   |         |
| - Ismeri a tantárgyban bemutatott eljárásokat és adott eljárásoknál a belső összefüggéseket.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                   |                     |             |                   |         |
| b) Képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                   |                     |             |                   |         |
| - Képes adott eljárásokban a kutatásra és fejlesztésre.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                   |                     |             |                   |         |
| c) Attitűd:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                   |                     |             |                   |         |
| - Nyitottság a szakterület új lehetőségeire.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                   |                     |             |                   |         |
| d) Autonómia és felelősség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                   |                     |             |                   |         |
| - Kutatási feladatok megoldásában vehet részt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                   |                     |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                   |                     |             |                   |         |
| A tárgy szóbeli vizsgajeggyel zárul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                   |                     |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                   |                     |             |                   |         |
| Egy alkalommal van lehetőség a pótlásra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                   |                     |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                   |                     |             |                   |         |
| Warnatz, Maas, Dibble: Combustion, Springer, 2006                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                   |                     |             |                   |         |
| Merker, Schwartz, Stiesch, Otto: Simulation der Verbrennung und Schadstoffbildung, Teubner Verlag, 2006                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                   |                     |             |                   |         |
| Sitkei: Keverékképzés és égés dizelmotorokban, Akadémiai kiadó, 1960Sitkei: Keverékképzés és égés karburátoros motorokban, Akadémiai kiadó. 1969                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                   |                     |             |                   |         |



|                                                                   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |             |            |                   |        |        |
|-------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|------------|-------------------|--------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                     |  | Biometrikai személyazonosítás számítógépes rendszerekben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |            |                   |        |        |
| 2. Tárgy angol neve                                               |  | Biometric identification in networked computer systems                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      | 3. Szerep   |            | Szak              |        |        |
| 4. Tárgykód                                                       |  | BMEKOALD004                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5. Követelmény       |             | v          | 6. Kredit         | 3      |        |
| 7. Óraszám (levelező)                                             |  | 2 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv |                   | D      |        |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |             |            |                   | 60 óra |        |
| Kontakt óra                                                       |  | 28 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Órára készülés       |             | 6 óra      | Házi feladat      |        | 8 óra  |
| Írásos tananyag                                                   |  | 2 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Zárthelyire készülés |             | 6 óra      | Vizsgafelkészülés |        | 10 óra |
| 10. Felelős tanszék                                               |  | Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                      |             |            |                   |        |        |
| 11. Felelős oktató                                                |  | Dr. Szirányi Tamás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                      |             |            |                   |        |        |
| 12. Oktatók                                                       |  | Dr. Szirányi Tamás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                      |             |            |                   |        |        |
| 13. Előtanulmány                                                  |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                      |             |            |                   |        |        |
| 14. Előadás tematikája                                            |  | A tantárgy célja, hogy a féléves munka során a hallgatók önállóan törvényszerűségeket figyeljenek meg az alábbi témakörökben: személyes azonosító rendszerek működési elvei, mérnöki megvalósíthatóság és gyakorlati rendszerek; intelligens járművek, üzemi interfészek, számítógépes biztonsági rendszerek komplex azonosítási rendszerei; személyek mérhető fizikai jellemzői; biometria jogi kérdései.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |             |            |                   |        |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          |  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |             |            |                   |        |        |
| 16. Labor tematikája                                              |  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |             |            |                   |        |        |
| 17. Tanulási eredmények                                           |  | a) Tudás: <ul style="list-style-type: none"><li>Ismeri a személyek fizikai jellemzőit és matematikai leírásukat. Átfogó ismeretekkel az ujjlenyomat azonosítás témakörében. Ismeri az arcfelismerés matematikai módszereit. Ismeri az alakfelismerés alapjait. Ismeri az írisz és retina alapján történő felismerés alapvető tulajdonságait. Ismeri a kéz és kézírás azonosítás témakörét. Ismeri a DNS alapú személyazonosítást. Ismeri a járás, billentyűütés, dinamikus jellemzők alapján történő azonosítás lehetőségeit. Átfogó ismeretekkel rendelkezik a komplex azonosítási rendszerekről.</li></ul> b) Képesség: <ul style="list-style-type: none"><li>Képes tudását hatékonyan és integráltan azonosítással, felismeréssel kapcsolatos feladatokban. Tudatosan alkalmazza a tanult döntési szabályokat. Képes alkalmazni a különböző alakfelismerő algoritmusokat. Képes biometrikai jellemzők alapján történő személy azonosítási feladatok megoldására. Képes a felmerült problémákat egyedül vagy csapatban megoldani, tudását hatékonyan átadni. Eredeti, innovatív ötletei vannak.</li></ul> c) Attitűd: <ul style="list-style-type: none"><li>Csoportban és önállóan is magas szinten dolgozik. Keresi az összefüggéseket a más tantárgynál tanultakkal. Nyitott a matematikai és információtechnológiai eszközök használatára. Törekszik a megoldásokhoz szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára. Törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra.</li></ul> d) Autonómia és felelősség: <ul style="list-style-type: none"><li>Önállóan végzi a megoldások kialakítását. Figyelemmel van döntései hatásaira és következményeire. Gondolkodásában a rendszerelvű megközelítést alkalmazza.</li></ul> |                      |             |            |                   |        |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   |  | A megfogalmazott tanulási eredmények értékelése az írásbeli részteljesítmények (házi feladat), valamint a szóbeli teljesítményértékelés (szóbeli vizsga) alapján történik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |             |            |                   |        |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           |  | A részteljesítmény értékelés (házi feladat) a pótlási időszak végéig javítható, pótolható. Szóbeli teljesítményértékelés (szóbeli vizsga) pótlása: Amennyiben az első vizsgán nem tud a hallgató elégtelentől különböző érdemjegyet szerezni, úgy második alkalommal díjmentesen ismételt kísérletet tehet a sikertelen első vizsga javítására. Az ugyanabból a tantárgyból tett harmadik és további vizsga díjköteles. A díj mértékét és megállapításának rendjét egyetemi szabályozás határozza meg.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |            |                   |        |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    |  | A tanszék által feltöltött, online felületen a tantárgyhoz elérhető segédanyagok; Anil K. Jain, Patrick Joseph Flynn, Arun A. Ross: Handbook of Biometrics. ISBN 978-0-387-71040-2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |            |                   |        |        |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                  |                 |                   |            |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------|-----------------|-------------------|------------|---|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        | Csomagolástechnika                               |                 |                   |            |   |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        | Packaging Technologies                           |                 | 3. Szerep         | Szak       |   |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        | BMEKOALD005                                      | 5. Követelmény  | v                 | 6. Kredit  | 3 |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        | 3 (-) előadás                                    | 0 (-) gyakorlat | 0 (-) labor       | 8. Tanterv | D |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |                                                  |                 |                   | 90 óra     |   |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 42 óra | Órára készülés                                   | 7 óra           | Házi feladat      | 30 óra     |   |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 11 óra | Zárthelyire készülés                             | 0 óra           | Vizsgafelkészülés | 0 óra      |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        | Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszék |                 |                   |            |   |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        | Dr. Kovács Gábor                                 |                 |                   |            |   |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        | Dr. Kovács Gábor                                 |                 |                   |            |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -               |                 |                   |            |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| A különféle logisztikai (gyűjtő, szállítási, egységrakomány, intermodális) egységek képzése során felmerülő optimumkeresési problémák. A logisztikai egységek képzése során alkalmazható módszerek és az ezekhez kapcsolódó algoritmusok. A számítógépes csomagolástervezés és kapcsolata az ismertetett módszerekkel. Logisztikai egységek rakodási terve és az automatizált egységrakomány-képzés közötti kapcsolat. Csomagolóeszköz optimalás elve, megoldási módszerei. Korszerű algoritmusok felhasználása a csomagolástervezés során fellépő egyéb problémák megoldására. |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| a) Tudás: <ul style="list-style-type: none"><li>- A csomagolástervezés során felmerülő részletes feladatok, problémák ismerete.</li><li>- A kapcsolódó optimumkeresési feladatok és megoldási lehetőségek ismerete.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| b) Képesség: <ul style="list-style-type: none"><li>- Képes a csomagolástechnikai feladatok tudományos igényességű vizsgálatára.</li><li>- Képes a csomagolástechnikai feladatokkal kapcsolatos kutatási és fejlesztési feladatok végrehajtására.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| c) Attitűd: <ul style="list-style-type: none"><li>- Törekszik a képességeinek maximumát nyújtva, hogy tanulmányait a lehető legmagasabb színvonalon, elmélyült és önálló alkotásra képes tudásra szert téve végezze, pontosan és hibamentesen, az alkalmazandó eszközök szabályainak betartásával, együttműködve az oktatókkal.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                       |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| d) Autonómia és felelősség: <ul style="list-style-type: none"><li>- Felelősséget érez azíránt, hogy munkájának minőségével és az etikai normák betartásával példát mutasson társainak, felelősséggel alkalmazva a tantárgy során megszerzett ismereteket.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| Az osztályzatot a PhD hallgató az általa elkészített feladat, a félévi aktivitás és a szakcikk (publikáció) értékelése alapján, a témavezetőjével egyeztetve kapja.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| Félév elején meghirdetett módokon.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| Diasor és kidolgozott mintapéldák elektronikus formában.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                                                  |                 |                   |            |   |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                            |                      |             |                   |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | Development philosophies I. problems, new sciences, technologies, solution |                      |             |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | Development philosophies I. problems, new sciences, technologies, solution |                      | 3. Szerep   | Alap              |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | BMEKOV RD004                                                               | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         | 4      |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | 2 (-) előadás                                                              | 2 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D      |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                            |                      |             | 120 óra           |        |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | 56 óra                                                                     | Órára készülés       | 20 óra      | Házi feladat      | 10 óra |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | 10 óra                                                                     | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 24 óra |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék                              |                      |             |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | Dr. Rohács József                                                          |                      |             |                   |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | Dr. Rohács József                                                          |                      |             |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                         |                      |             |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                            |                      |             |                   |        |
| A.) Problems and their possible solutions. General problems, mathematical representation, economic problems, safety and security, environmental protection, time effects. Development of the individual, team and company competence. Brain and thinking. Thinking out of the box. Classification of technologies, disruptive technology development. Radically new solutions. Breakthrough innovation. Emerging technologies. Expectation and requirements to new technologies and solutions. Managing with stakeholders and societies.<br>B.) New sciences and technologies. Innovation theory, theory of innovation diffusion. Technology development, technology saving, technology transfer. Systems engineering. Evaluation, modelling and development of the systems. Large techno-ecological and technogen systems. Logistics. Lean technologies. Engineering and production process development. Production support systems. New technologies and solutions like MEMS (micro-electro-mechanical systems), smart technologies, solutions based on biological principles, biomechanics, biomimicry, etc. |  |                                                                            |                      |             |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                            |                      |             |                   |        |
| systematic consultancy and working individually on proposal or contribution an article                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                            |                      |             |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                                            |                      |             |                   |        |
| As it required for performing the practical works.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                            |                      |             |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                            |                      |             |                   |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                            |                      |             |                   |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                            |                      |             |                   |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                            |                      |             |                   |        |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                 |                      |             |                   |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Development philosophies II. project and competence development |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | Development philosophies II. project and competence development |                      | 3. Szerep   | Alap              |         |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | BMEKOVDRD005                                                    | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         | 4       |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | 2 (-) előadás                                                   | 2 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                 |                      |             |                   | 120 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | 56 óra                                                          | Órára készülés       | 20 óra      | Házi feladat      | 10 óra  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | 10 óra                                                          | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 24 óra  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                 |                      |             |                   |         |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék                   |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | Dr. Rohács József                                               |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | Dr. Rohács József                                               |                      |             |                   |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                 |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                              |                      |             |                   |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                 |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                 |                      |             |                   |         |
| C.) Projects. NASA classification of the project life. Life cycle of the projects. Technology and product lives. General process of development. Development spiral. Evaluation of the science and technology development. Market needs and requirements analyses. Operational concept development. Conceptual design. Preliminary and detailed design. Product development and engineering. Influences of the market needs on the development. Goodness factor. Functional and economic goodness factors. Development philosophies: leader and follower developments, parallel developments. Interactions of market and developments. Success of technology, product and company developments. Identification, evaluation and selection of the new technologies. Technology readiness level, technology impact, technology compatibility, morphological, decision, etc. matrices. Impact analysis, total life cycle costs. |  |                                                                 |                      |             |                   |         |
| D.) Project and competence developments: Analyses of calls and tenders. Development and evaluation of the ideas. EU project support. Project initiating. Team completion. Preliminary works. Definition of goals and objectives. Description of methodology, dependences on other projects. Impacts. Development of the contents of technical, financial and other required parts (like ethics dissemination). Developing the work packages system. Description of team competences. Contribution of the proposal. Negotiation contracting. Project management. Definition of the competences. Knowledge development. Role of tacit knowledge. Competence development. Research competence developments. Writing the report, conference and journal articles.                                                                                                                                                               |  |                                                                 |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                 |                      |             |                   |         |
| Systematic consultancy and working individually on proposal or contribution an article.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                 |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                 |                      |             |                   |         |
| As it required for performing the practical works.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                 |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                 |                      |             |                   |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                 |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                 |                      |             |                   |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                 |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                 |                      |             |                   |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                 |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                 |                      |             |                   |         |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                 |                      |             |                   |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | Diszkrét eseményű rendszerek és közlekedési alkalmazásaik (PhD) |                      |             |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | Discrete event systems with traffic applications (PhD)          |                      | 3. Szerep   | Szak              |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | BMEKOKAD015                                                     | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         | 3      |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | 2 (-) előadás                                                   | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D      |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                 |                      |             |                   | 90 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | 28 óra                                                          | Órára készülés       | 6 óra       | Házi feladat      | 24 óra |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | 6 óra                                                           | Zárthelyire készülés | 16 óra      | Vizsgafelkészülés | 10 óra |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék                          |                      |             |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Dr. Hangos Katalin                                              |                      |             |                   |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Dr. Hangos Katalin                                              |                      |             |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                              |                      |             |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                 |                      |             |                   |        |
| <p>Alapfogalmak és technikák diszkrét eseményű rendszerek leírásához: diszkrét eseményű rendszerek elmélete, Petri hálók és automaták, kvalitatív differencia egyenletek, szabályok és szabályrendszerek időfüggő predikátumokkal, következtetés és keresés, gráf típusú modellek, hatásgráfok</p> <p>Diszkrét eseményű rendszermodellek megoldása, elérhetőségi gráf. Diszkrét eseményű rendszerek dinamikus analízise: korlátosság, elérhetőségi analízis, holtponatok.</p> <p>Diszkrét vezérlési szekvenciák modell alapú előállítása és verifikációja. Diszkrét eseményű rendszermodelleken alapuló direkt és predikációs diagnosztika.</p> <p>A diszkrét eseményű rendszermodellek általánosítása a hibrid rendszerek különböző osztályainak leírására.</p> |  |                                                                 |                      |             |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                 |                      |             |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                 |                      |             |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                 |                      |             |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                 |                      |             |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                 |                      |             |                   |        |
| <p>A tárgyban foglalt ismeretek magas színvonalú elméleti ismereteket adnak a közlekedési tudományokban elmélyülni szándékozó PhD hallgatóknak, amelyek segítségével diszkrét eseményekkel leírható közlekedési rendszerek modellezési, dinamikus analízis, diagnosztikai és irányítási feladatait oldhatják meg.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                                 |                      |             |                   |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                 |                      |             |                   |        |
| <p>Önálló feladat megoldása egy egyszerű diszkrét eseményű közlekedési rendszer modellezésére és dinamikus analízisére. Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az egyéni hallgatói feladat hiánytalan és határidőre történő beadása. A vizsga szóbeli.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                 |                      |             |                   |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                 |                      |             |                   |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                 |                      |             |                   |        |
| 1. C. G. Cassandras, S. Lafortune: Introduction to Discrete Event Systems. Springer, 2008.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                 |                      |             |                   |        |
| 2. Lakner R., Hangos K., Gerzson M.: Intelligens irányító rendszerek. Tzpotex Kiadó. Bp. 2011. pp. 1.-87.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                 |                      |             |                   |        |





|                                                                   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                      |             |                   |        |
|-------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                     |  | Döntésselőkészítési módszerek a közlekedésben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                               |  | Decision making methods                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      | 3. Szerep   | Szak              |        |
| 4. Tárgykód                                                       |  | BMEKOKKD008                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         | 3      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             |  | 3 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D      |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                      |             |                   | 90 óra |
| Kontakt óra                                                       |  | 42 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Órára készülés       | 6 óra       | Házi feladat      | 8 óra  |
| Írásos tananyag                                                   |  | 10 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Zárthelyire készülés | 12 óra      | Vizsgafelkészülés | 12 óra |
| 10. Felelős tanszék                                               |  | Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                |  | Dr. Békefi Zoltán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                      |             |                   |        |
| 12. Oktatók                                                       |  | Dr. Békefi Zoltán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                      |             |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                  |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                            |  | A hallgató képes önállóan szűkebb kutatási területén lineáris programozási, érzékenységvizsgálati, célprogramozási, hálózatok elemzési, dinamikus programozási, játékelméleti mdszereket újszerűen alkalmazni, ezen modellek segítségével új összefüggéseket feltárni.                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          |  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                      |             |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                              |  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                      |             |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                           |  | a) Tudás:<br>- A hallgató megismeri és alkalmazza a legfontosabb döntésselőkészítési matematikai módszereket.<br>b) Képesség:<br>- A hallgató képes képessé válik a döntési problémák felismerésére és megoldására.<br>c) Attitűd:<br>- A hallgató törekedni fog az optimalizálás során a műszaki és gazdasági szempontok integrált kezelésére.<br>d) Autonómia és felelősség:<br>- A hallgató képessé válik arra, hogy önálló elemzési, értékelési és döntésselőkészítő tevékenységet végezzen. |                      |             |                   |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   |  | A félév során két zárthelyi dolgozatot íratunk. A legalább elégséges félévközi jegy megszerzésének feltétele a két zárthelyi dolgozat külön-külön legalább elégséges eredménye. A félévközi jegy ezek után a két zárthelyi érdemjegyének és az egyéni feladat eredményének átlaga.                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           |  | A félévközi zh-k a pótlási héten pótolhatók.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    |  | 1. Dr. Tánczos Lászlóné – Döntési módszerek, Tanszéki oktatási segédlet<br>2. Hillier, F.S. – G.J. Lieberman: Bevezetés az operációkutatásba, LSI Oktatóközpont, 1994                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |        |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                 |                      |             |                   |      |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Elektronikusan szabályozott járműrendszerek PhD |                      |             |                   |      |         |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | Electronically controlled vehicle systems PhD   |                      | 3. Szerep   |                   | Alap |         |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | BMEKOGJD003                                     | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         |      | 4       |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | 4 (-) előadás                                   | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        |      | D       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                 |                      |             |                   |      |         |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                 |                      |             |                   |      | 120 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | 28 óra                                          | Órára készülés       | 14 óra      | Házi feladat      |      | 22 óra  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | 26 óra                                          | Zárthelyire készülés | 30 óra      | Vizsgafelkészülés |      | 0 óra   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                 |                      |             |                   |      |         |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | Gépjárműtechnológia Tanszék                     |                      |             |                   |      |         |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Dr. Tihanyi Viktor                              |                      |             |                   |      |         |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | Dr. Tihanyi Viktor                              |                      |             |                   |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                 |                      |             |                   |      |         |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -              |                      |             |                   |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                 |                      |             |                   |      |         |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                 |                      |             |                   |      |         |
| A tantárgy a korszerű gépjárművekben alkalmazott elektronikusan szabályozott jármű rendszerek tervezési problémáival foglalkozik. A tantárgy keretében bemutatásra kerülnek a különböző felfüggesztés irányítási rendszerek (aktív, félaktív ill. adaptív járműfelfüggesztések), a haszonjárművek elektronikus szintállító rendszerei, elektronikusan szabályzott fék és hajtásrendszerek, elektronikus kormány, és stabilitásnövelő rendszerek. A tantárgy elsősorban ezen rendszerek tervezési anomáliáival foglalkozik. Menetdinamikai szabályozó rendszerek alkalmazásának feltételei. Drive-by-wire rendszerek felépítése (sebességváltó, fékrendszer, kormányrendszer, felfüggesztés). |  |                                                 |                      |             |                   |      |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                 |                      |             |                   |      |         |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                 |                      |             |                   |      |         |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                 |                      |             |                   |      |         |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                 |                      |             |                   |      |         |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                 |                      |             |                   |      |         |
| a) Tudás:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                 |                      |             |                   |      |         |
| - Ismeri a korszerű járműdinamikai összefüggéseket.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                 |                      |             |                   |      |         |
| b) Képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                 |                      |             |                   |      |         |
| - Képes adott eljárásokban a kutatásra és fejlesztésre.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                 |                      |             |                   |      |         |
| c) Attitűd:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                 |                      |             |                   |      |         |
| - Nyitottság a szakterület új lehetőségeire.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                 |                      |             |                   |      |         |
| d) Autonómia és felelősség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                 |                      |             |                   |      |         |
| - Kutatási feladatok megoldásában vehet részt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                 |                      |             |                   |      |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                 |                      |             |                   |      |         |
| Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az egyéni hallgatói feladat hiánytalan és határidőre történő beadása. A vizsga szóbeli.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                 |                      |             |                   |      |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                 |                      |             |                   |      |         |
| Egy alkalommal van lehetőség a pótlásra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                 |                      |             |                   |      |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                 |                      |             |                   |      |         |
| 1. Sename, Olivier, Gaspar, Peter, Bokor, József (Eds.): Series: Lecture Notes in Control and Information Sciences, Vol. 437 - Robust Control and Linear Parameter Varying Approaches, Application to Vehicle Dynamics, 2013, XVIII.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                 |                      |             |                   |      |         |
| 2. Heißing, Bernd, Ersoy, Metin (Eds.): Fundamentals, Driving Dynamics, Components, Mechatronics, Perspectives, ATZ/MTZ-Fachbuch 978-3-8348-9789-3, 2011, XXIV.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                 |                      |             |                   |      |         |
| 3. Reza Langari, Alan S. Morris: Measurement and Instrumentation: Theory and Application. ISBN 978-0123819604                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                 |                      |             |                   |      |         |



|                                                                   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |        |
|-------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                     |  | Építőgépek üzeme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                               |  | Operation of construction machines                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      | 3. Szerep   | Szak              |        |
| 4. Tárgykód                                                       |  | BMEKOEAD004                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         | 3      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             |  | 2 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D      |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   | 48 óra |
| Kontakt óra                                                       |  | 28 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Órára készülés       | 4 óra       | Házi feladat      | 8 óra  |
| Írásos tananyag                                                   |  | 4 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Zárthelyire készülés | 4 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra  |
| 10. Felelős tanszék                                               |  | Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                |  | Dr. Bohács Gábor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |        |
| 12. Oktatók                                                       |  | Dr. Bohács Gábor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                  |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |             |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                            |  | Jellegzetes építési folyamatok és a gépek áttekintése. Korszerű építőgépek automatizálása. Építésgépesítést támogató szoftverhátter bemutatása. Korszerű építőgép diagnosztikai és felügyeleti eszközök. Építésgépesítési rendszer felügyelete és irányítása. Építésgépesítési rendszerek optimalizálási problémái és ezek megoldása.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          |  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                      |             |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                              |  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                      |             |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                           |  | a) Tudás: <ul style="list-style-type: none"><li>- Korszerű építési folyamatok és automatizálási lehetőségei.</li><li>- Korszerű építésgépesítést támogató szoftverek.</li><li>- Építésgépesítés rendszertechnikai jellemzői.</li></ul> b) Képesség: <ul style="list-style-type: none"><li>- Képes az építésgépesítési rendszer és folyamat koncepciók kialakítására.</li><li>- Képes az építésgépesítési rendszerek optimalizálására.</li></ul> c) Attitűd: <ul style="list-style-type: none"><li>- Törekszik a képességeinek maximumát nyújtva arra, hogy tanulmányait a lehető legmagasabb színvonalon, elmélyült és önálló alkotásra képes tudásra szert téve végezze, pontosan és hibamentesen, az alkalmazandó eszközök szabályainak betartásával, együttműködve az oktatókkal.</li></ul> d) Autonómia és felelősség: <ul style="list-style-type: none"><li>- Felelősséget érez aziránt, hogy munkájának minőségével és az etikai normák betartásával példát mutasson társainak, felelősséggel alkalmazva a tantárgy során megszerzett ismereteket.</li></ul> |                      |             |                   |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   |  | A hallgatók a feladaton kívül a félév során egy zárthelyi dolgozatot és egy vizsgát is írnak. Az osztályzat a két feladatra és a két írásbelire kapott eredmények átlaga.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           |  | Félév elején meghírdetett módokon.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |             |                   |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    |  | Balpataki Antal, Bohács Gábor, Keisz István, Kulcsár Béla, Rácz Kornélia: Járművek és mobil gépek II. Typotex Kiadó. www.tankonyvtar.hu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |        |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                    |                      |             |            |                   |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------|----------------------|-------------|------------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Felületi technológiák              |                      |             |            |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | Surface Engineering                |                      | 3. Szerep   |            | Szak              |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | BMEKOGTD016                        | 5. Követelmény       |             | v          | 6. Kredit         | 3      |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | 3 (-) előadás                      | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv |                   | D      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                    |                      |             |            |                   |        |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                            |  |                                    |                      |             |            |                   | 44 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | 10 óra                             | Órára készülés       |             | 0 óra      | Házi feladat      | 20 óra |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | 10 óra                             | Zárthelyire készülés |             | 0 óra      | Vizsgafelkészülés | 4 óra  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                    |                      |             |            |                   |        |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | Gépjárműtechnológia Tanszék        |                      |             |            |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Dr. Markovits Tamás                |                      |             |            |                   |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | Dr. Markovits Tamás                |                      |             |            |                   |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                    |                      |             |            |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), - |                      |             |            |                   |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                    |                      |             |            |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                    |                      |             |            |                   |        |
| Felületi tulajdonságok értelmezése, funkciója. Súrlódás, kopás folyamatai. Felület-előkészítés, felület-átalakító technológiák, korszerű vékonyrétegek. Felületi hőkezelések, bevonások. Vastagrétegek: felhegesztés, fémszórás, plazmasugaras eljárások. Lézeres felületmódosító eljárások. |  |                                    |                      |             |            |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                    |                      |             |            |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                    |                      |             |            |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                    |                      |             |            |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                    |                      |             |            |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                    |                      |             |            |                   |        |
| a) Tudás: <ul style="list-style-type: none"><li>Ismeri a tantárgyban bemutatott eljárásokat és adott eljárásoknál a belső összefüggéseket.</li></ul>                                                                                                                                         |  |                                    |                      |             |            |                   |        |
| b) Képesség: <ul style="list-style-type: none"><li>Képes adott eljárásokban a kutatásra és fejlesztésre.</li></ul>                                                                                                                                                                           |  |                                    |                      |             |            |                   |        |
| c) Attitűd: <ul style="list-style-type: none"><li>Nyitottság a szakterület új lehetőségeire.</li></ul>                                                                                                                                                                                       |  |                                    |                      |             |            |                   |        |
| d) Autonómia és felelősség: <ul style="list-style-type: none"><li>Kutatási feladatok megoldásában vehet részt.</li></ul>                                                                                                                                                                     |  |                                    |                      |             |            |                   |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                              |  |                                    |                      |             |            |                   |        |
| A tárgyban önálló házi feladat elkészítése és elfogadott leadása szükséges. A tantárgy szóbeli vizsgával zárul.                                                                                                                                                                              |  |                                    |                      |             |            |                   |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                    |                      |             |            |                   |        |
| Egy alkalommal van lehetőség a pótlásra.                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                    |                      |             |            |                   |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                    |                      |             |            |                   |        |
| 1. Takács J.: Korszerű technológiák a felületi tulajdonságok alakításában, Műegyetemi Kiadó, 2004.                                                                                                                                                                                           |  |                                    |                      |             |            |                   |        |
| 2. Elizavetin M. A., Szatel A.: Élettartamnövelés technológiai eljárásokkal, Műszaki Könyvkiadó, 1972.                                                                                                                                                                                       |  |                                    |                      |             |            |                   |        |
| 3. Burakowski T., Wierzchon T.: Surface Engineering of Metals: Principles, Equipment, Technologies, CRC Press, 1998.                                                                                                                                                                         |  |                                    |                      |             |            |                   |        |
| 4. Reidenbach F.: Surface Engineering, ASM International, 1994.                                                                                                                                                                                                                              |  |                                    |                      |             |            |                   |        |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                                |                 |                   |            |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------|-----------------|-------------------|------------|---|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        | Financing Transport Infrastructure             |                 |                   |            |   |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Financing Transport Infrastructure             |                 | 3. Szerep         | Alap       |   |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        | BMEKOKKD007                                    | 5. Követelmény  | v                 | 6. Kredit  | 4 |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        | 4 (-) előadás                                  | 0 (-) gyakorlat | 0 (-) labor       | 8. Tanterv | D |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |                                                |                 |                   | 120 óra    |   |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 56 óra | Órára készülés                                 | 8 óra           | Házi feladat      | 14 óra     |   |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 28 óra | Zárthelyire készülés                           | 4 óra           | Vizsgafelkészülés | 10 óra     |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék |                 |                   |            |   |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        | Dr. Békefi Zoltán                              |                 |                   |            |   |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        | Dr. Békefi Zoltán                              |                 |                   |            |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -             |                 |                   |            |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                                                |                 |                   |            |   |
| A hallgató képes önállóan a közlekedési eszközök használatának árának újszerű megoldásainak fejlesztésére. Képes a díjak, rugalmasságok, időmegtakarítás témakörének új kutatási eredményének kritikus elemzésére. Önállóan képes értelmezni a PPP struktúrákat a projekttel összefüggésében, képes a különböző finanszírozási struktúrák közötti jellemzők struktúrált elkülönítésre. Képes a struktúrált kockázat elemzésre. |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |                                                |                 |                   |            |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |                                                |                 |                   |            |   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                                                |                 |                   |            |   |
| a) Tudás:<br>- A hallgató megismeri a szállítási és logisztikai fejlesztési projektek jelentős pénzügyi és gazdasági szempontjait.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                                                |                 |                   |            |   |
| b) Képesség:<br>- A hallgató képes felmérni és növelni a projektek pénzügyi-gazdasági hatékonyságát.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |                                                |                 |                   |            |   |
| c) Attitűd:<br>- A hallgató törekszik a szállítási projektek műszaki, gazdasági, társadalmi, pénzügyi és környezeti szempontjainak integrált kezelésére.                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |                                                |                 |                   |            |   |
| d) Autonómia és felelősség:<br>- A hallgató képes független elemzéseket és értékelési tevékenységeket készíteni.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                                |                 |                   |            |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                                                |                 |                   |            |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                |                 |                   |            |   |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                |                      |             |                   |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Forgalomtechnika (modellezés) (PhD)            |                      |             |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Traffic Technology (Modells) (PhD)             |                      | 3. Szerep   | Szak              |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | BMEKOKUD009                                    | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         | 2      |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | 0 (-) előadás                                  | 2 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D      |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                |                      |             |                   | 60 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | 28 óra                                         | Órára készülés       | 0 óra       | Házi feladat      | 20 óra |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | 8 óra                                          | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 4 óra  |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék |                      |             |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | Dr. Juhász János                               |                      |             |                   |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | Dr. Juhász János                               |                      |             |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -             |                      |             |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                |                      |             |                   |        |
| A közúti forgalom mikroszkopikus jellemzői. A szimulációs modellezés módszereinek áttekintése. A modellezéshez szükséges adatok meghatározása, összegyűjtése. A mikroszkopikus eljárások alkalmazása. A VISSIM program felépítése, sajátosságai és gyakorlati alkalmazása. A gyalogos forgalom szimulációs vizsgálata. Multimodális csomópont forgalmának tanulmányozása szimulációs módszerekkel. |  |                                                |                      |             |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                      |             |                   |        |
| Az elméleti ismeretek begyakorlása mintapéldákkal és esettanulmányokkal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                      |             |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                |                      |             |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                |                      |             |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                |                      |             |                   |        |
| a) Tudás:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - Ismeri a közúti forgalom mikroszkopikus jellemzőit.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - Ismeri a szimulációs modellezés módszereit.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - Ismeri a közlekedési folyamat (forgalomáramlás), valamint a közlekedési szereplők viselkedésének vizsgálatára szolgáló modelleket.                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - Ismeri a gyalogos forgalomáramlás mikroszkopikus mellezésének módszereit.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                |                      |             |                   |        |
| b) Képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - Képes a közúti forgalom vizsgálatára mikroszkopikus szimulációs modell segítségével.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - Képes a VISSIM program gyakorlati alkalmazására a jármű és a gyalogosforgalom áramlásának vizsgálatára, a különböző forgalomirányítási módszerek összehasonlítására.                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - Képes multimodális csomópont kialakítás tervváltozatainak mikroszkopikus szimulációval történő összehasonlító elemzésére.                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                |                      |             |                   |        |
| c) Attitűd:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - Részt vesz az előadásokon és a gyakorlatokon, az önálló tanulmányt határidőre elkészíti.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - Az előadások során aktívan bekapcsolódik az aktuális téma feldolgozásába.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - Az önálló tanulmány készítése során törekszik új műszaki megoldások kidolgozására.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - Részt vesz a hallgatótársak előadásait követő szakmai vitában.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - Nyitott az új ismeretek megismerésére, elsajátítására.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                      |             |                   |        |
| d) Autonómia és felelősség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - Felelősséggel alkalmazza a tantárgy keretében megszerzett ismereteket.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - Önállóan képes új műszaki megoldások kidolgozására.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - Elfogadja az együttműködés kereteit, a feladattól függően önállóan vagy csapat részeként is képes munkáját elvégezni.                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                |                      |             |                   |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                |                      |             |                   |        |
| Vizsga. Egyéni feladat eredménye.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                |                      |             |                   |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                |                      |             |                   |        |
| Pót-vizsga. Egyéni feladat javítás.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                |                      |             |                   |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                |                      |             |                   |        |
| Tanszéki honlapra feltöltött , illetve átadott segédletek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                |                      |             |                   |        |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------|---------------------|-------------|-------------------|------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | Funkcionálanalízis mérnököknek                |                     |             |                   |      |         |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Functionalanalysis for Engineers              |                     | 3. Szerep   |                   | Alap |         |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | BMEKOVJD018                                   | 5. Követelmény      | v           | 6. Kredit         |      | 4       |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | 2 (-) előadás                                 | 0 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        |      | D       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                               |                     |             |                   |      | 120 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | 28 óra                                        | Órára készülés      | 30 óra      | Házi feladat      |      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | 30 óra                                        | Zárhelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés |      | 32 óra  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék |                     |             |                   |      |         |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Dr. Zobory István                             |                     |             |                   |      |         |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Dr. Zobory István                             |                     |             |                   |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -            |                     |             |                   |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| Lineáris terek és funkcionálok, lineáris tér, lineáris operátor. Lineáris operátorok közötti műveletek. A metrikus tér jellemzése. Baire tétele. Lineáris operátorok folytonossága, kontrakciós operátorok. A kontrakciós elv alkalmazása differenciálegyenletek megoldására. A Hilbert-tér geometriája. Teljes ortonormált rendszerek. Gram-Schmidt-féle ortogonalizálás. A projekció tétel. Az ortogonális komplementer. Hilbert-terek direkt összege. Riesz-féle reprezentációs tétel. Lineáris tér duális terei. Unitér és izometrikus operátorok. Fourier transzformáció, Fourier operátor. Hahn-Banach-féle kiterjesztési tétel. Funkcionál analízis használata a numerikus módszerekben. Funkcionál hozzárendelése az operátoros egyenlethez. Energetikai norma bevezetése. Ekvivalencia tétel. A Friedrichs-féle tér. Ritz-féle közelítések, a Ritz-mátrix konstrukciója. |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| a) Tudás és képesség: <ul style="list-style-type: none"><li>– Széleskörűen ismeri, alkotó módon értelmezi, és kutatómunkájában képes innovatív módon alkalmazni: a lineáris funkcionálok és operátorok elméletét; a funkcionál analízis használhatóságát numerikus módszerekben.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| b) Attitűd, autonómia és felelősség: <ul style="list-style-type: none"><li>– Törekszik az új tudományos eredmények megismerésére, azokat felelősséggel alkalmazza, alkotó módon kezdeményes új tudásterületi kutatásokat.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az előadások rendszeres látogatása. A vizsga írásbeli.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| A TVSZ szabályozásának megfelelően.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 1. Zobory I.: Funkcionálanalízis mérnököknek. Egyetemi jegyzet. Vasúti Járművek Tanszék, Budapest, 2007.<br>2. Máté László: Funkcionálanalízis műszakiaknak. Műszaki Könyvkiadó. Budapest, 1976.<br>3. Reddy, J.N.: Applied Functional Analysis and Variational Methods in Engineering. Krieger Publishing Company, Malabar, Florida, 1991.<br>4. Mikolás M.: Valós függvénytan és ortogonális sorok. Tankönyvkiadó, Budapest, 1978                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                               |                     |             |                   |      |         |





|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                  |                      |              |            |                   |     |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------|----------------------|--------------|------------|-------------------|-----|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Gépi látás PhD                                   |                      |              |            |                   |     |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | Machine vision PhD                               |                      | 3. Szerep    |            | kv                |     |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | KOALD009                                         | 5. Követelmény       |              | f          | 6. Kredit         | 5   |        |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | 2 (28) előadás                                   | 0 (0) gyakorlat      | 2 (28) labor | 8. Tanterv |                   | D   |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                  |                      |              |            |                   |     |        |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                  |                      |              |            |                   | óra |        |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | 56 óra                                           | Órára készülés       |              | 16 óra     | Házi feladat      |     | 50 óra |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | 18 óra                                           | Zárthelyire készülés |              | 10 óra     | Vizsgafelkészülés |     | 0 óra  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                  |                      |              |            |                   |     |        |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszék |                      |              |            |                   |     |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Dr. Szirányi Tamás                               |                      |              |            |                   |     |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | Dr. Szirányi Tamás, Rózsa Zoltán                 |                      |              |            |                   |     |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                  |                      |              |            |                   |     |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | Képfeldolgozás; (BMEKOALD002); ajánlott          |                      |              |            |                   |     |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                  |                      |              |            |                   |     |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                  |                      |              |            |                   |     |        |
| <p>A gépi látás az intelligens közúti közlekedés legfontosabb mérőeszköze. Lehetővé teszi a bonyolult mozgású és összetett felépítésű forgalmi résztvevők mozgásának követését, a helyzetek és helyszínek folyamatos elemzését. A kamerán keresztül kinyert videófolyam feldolgozása és szemantikus szintű kiértékelése az autonóm vezetés számára alapvető információkat ad. A tárgy a képi információ kinyeréséről, elemzéséről és értelmezéséről szól: magas szintű képi leírók kinyeréséről alacsonyabb szintű képi jellemzőkből.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Gépi látás eszközök autonóm mozgású robotokon: technológiák, szoftver és hardver eszközök, rendszerek. A feladatok és a képfeldolgozási háttéralkotmusok áttekintése.</li><li>Alakjellemzők elemzése és leírása; 2D és 3D alakzatok és jellemzésük.</li><li>A képértelmezés axiomatikus rendszere: hierarchikus képszegmentálás és éldetektálás, anizotróp diffúzió, SIFT és más invariáns képi jellemzők. Energiaoptimalizálás alapú képelemző és képszegmentáló eljárások (pl. Markov Random Field) távérzékelésre és változásdetekcióra.</li><li>Dekonvolúció és konvolúció: Wiener szűrő, iteráció alapú, vak-dekonvolúció, szuper-felbontás.</li><li>Videó feldolgozás és elemzés: előtér/háttér/árnyék, optikai áramlás, követés.</li><li>Alakfelismerés két- és három-dimenzióban; PCA, Kernel eljárások.</li><li>Biometrikai személyfelismerő rendszerek, ember-gép kapcsolat, figyelem-követés.</li><li>Multimédiás adatbázisok szervezése, jellemzők generálása, visszakeresési eljárások, dimenzió optimalizálás.</li><li>Egykamerás és többkamerás környezeti letapogatás és rekonstrukció; szimultán felderítés és térképezés (SLAM).</li><li>Többnézetű és többmodalitású fúziós eljárások; kamerahálózatok. Rejtett Markov modellek: mozgás-követés és viselkedéselemzés. Mélytanulási eljárások, hierarchikus neurális modellek; Tanítási problémák és struktúrák.</li><li>Alakfelismerési eljárások elemzése és mintafeladatok: gyalogosdetekció és jármű-felismerés. Hallgatók projekt bemutatók</li></ul> |  |                                                  |                      |              |            |                   |     |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                  |                      |              |            |                   |     |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                  |                      |              |            |                   |     |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                  |                      |              |            |                   |     |        |
| Számítógépes gyakorlatok; MATLAB programozás.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                  |                      |              |            |                   |     |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                  |                      |              |            |                   |     |        |
| <p>a) Tudás:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Ismeri a fejlett képfeldolgozási algoritmusokat. Ismeri a háromdimenziós alakfelismerési módszereket.</li><li>Ismeri a környezetrekonstrukciós technológiákat. Ismeri a képfeldolgozás modern, neurális hálózat alapú megközelítéseit.</li></ul> <p>b) Képesség:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Képes objektum, és alakfelismerő algoritmusok tervezésére. Képes átlátni egy gépi látás rendszer architektúrális kérdéseit.</li><li>Képes adott feladathoz megfelelő eszköz, és algoritmuscsalád választására.</li></ul> <p>c) Attitűd:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Nyitott a modern látó rendszerek megismerésére. Nyitott a gépi látás autonóm járműirányításban való alkalmazására.</li></ul> <p>d) Autonómia és felelősség:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Önállóan, vagy csapatban tud képfeldolgozó projektekben részt venni.</li><li>Képes az adott feladat, és biztonsági elvárásoknak eleget tevő látó rendszer tervezésére.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                  |                      |              |            |                   |     |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                  |                      |              |            |                   |     |        |
| <p>A félévközi követelmény: sikeres labormunka hetenként és az egyéni feladat sikeres teljesítése, valamint 2 db. kis ZH sikeres teljesítése. A félévközi jegy a két ZH átlagából adódik.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                  |                      |              |            |                   |     |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                  |                      |              |            |                   |     |        |
| Egyik zárthelyi pótolható, a feladat késedelmesen beadható.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                  |                      |              |            |                   |     |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                  |                      |              |            |                   |     |        |
| Órai jegyzet: a házifeladathoz ajánlott egvedi szakirodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                  |                      |              |            |                   |     |        |



|                                                                   |  |                                   |                     |             |                   |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------|---------------------|-------------|-------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Tárgy neve                                                     |  | Gépjárműrendszerek dinamikája PhD |                     |             |                   |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2. Tárgy angol neve                                               |  | Vehicle system dynamics PhD       |                     | 3. Szerep   | Szak              |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4. Tárgykód                                                       |  | BMEKOGJD004                       | 5. Követelmény      | v           | 6. Kredit         | 3       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 7. Óraszám (levelező)                                             |  | 2 (-) előadás                     | 0 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |  |                                   |                     |             |                   | 120 óra |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Kontakt óra                                                       |  | 28 óra                            | Órára készülés      | 14 óra      | Házi feladat      | 22 óra  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Írásos tananyag                                                   |  | 26 óra                            | Zárhelyire készülés | 30 óra      | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 10. Felelős tanszék                                               |  |                                   |                     |             |                   |         | Gépjárműtechnológia Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 11. Felelős oktató                                                |  |                                   |                     |             |                   |         | Dr. Szalay Zsolt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 12. Oktatók                                                       |  |                                   |                     |             |                   |         | Dr. Szalay Zsolt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 13. Előtanulmány                                                  |  |                                   |                     |             |                   |         | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 14. Előadás tematikája                                            |  |                                   |                     |             |                   |         | A tantárgy a nappali graduális képzésben oktatott járműmechanika tananyag ismeretét feltételezi és arra épül rá. A tárgy részletesen tárgyalja a közúti járművek menetdinamikai, stabilitási és lengésviselkedését, felhasználva a lineáris és nemlineáris dinamika eszközrendszerét. A teljes jármű dinamikájának vizsgálatán túl foglalkozik az egyes alrendszerek, mint futómű, fék- és hajtásrendszer dinamikájával valamint az erőátviteli rendszer egyes problémáival. A jármű oldal- és dőlésstabilitásának irányítása. A jármű hosszirányú dinamikáját befolyásoló rendszerek. A jármű dinamikáját a vezetőtől függetlenül befolyásoló rendszerek architektúrája: a vezetői szándék, mint irányvektor, elektronikusan szabályozott mechatronikus alrendszerek, reaktív rendszerek. |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          |  |                                   |                     |             |                   |         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 16. Labor tematikája                                              |  |                                   |                     |             |                   |         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 17. Tanulási eredmények                                           |  |                                   |                     |             |                   |         | a) Tudás:<br>- Ismeri a korszerű járműdinamikai összefüggéseket.<br>b) Képesség:<br>- Képes adott eljárásokban a kutatásra és fejlesztére.<br>c) Attitűd:<br>- Nyitottság a szakterület új lehetőségeire.<br>d) Autonómia és felelősség:<br>- Kutatási feladatok megoldásában vehet részt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   |  |                                   |                     |             |                   |         | Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az egyéni hallgatói feladat hiánytalan és határidőre történő beadása. A vizsga szóbeli.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           |  |                                   |                     |             |                   |         | Egy alkalommal van lehetőség a pótlásra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    |  |                                   |                     |             |                   |         | 1. Rajamani, Rajesh: Vehicle Dynamics and Control, 2012.<br>2. Editor-in-Chief: J.A.C. Ambrosio; W. Schiehlen: Multibody System Dynamics., SSN: 1384-5640 (print version)Journal no. 11044<br>3. Schiehlen, W. (Ed.): Theoretical Foundations and Advanced Applications Series: CISM International Centre for Mechanical Sciences, Number 497, Dynamical Analysis of Vehicle Systems, 2009, VII.<br>4. Haoran Hu, Simon Baseley, Rudolf M. Smaling: Advanced Hybrid Powertrains for Commercial Vehicles, SAE International R-396, ISBN of 978-0-7680-3359-5 2012                                                                                                                                                                                                                           |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                    |                      |             |            |                   |        |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------|----------------------|-------------|------------|-------------------|--------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | Gyártásautomatizálás               |                      |             |            |                   |        |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Automation of Production           |                      | 3. Szerep   |            | Szak              |        |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | BMEKOGTD018                        | 5. Követelmény       |             | v          | 6. Kredit         | 3      |        |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | 3 (-) előadás                      | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv |                   | D      |        |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                    |                      |             |            |                   | 62 óra |        |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | 42 óra                             | Órára készülés       |             | 0 óra      | Házi feladat      |        | 0 óra  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | 8 óra                              | Zárthelyire készülés |             | 0 óra      | Vizsgafelkészülés |        | 12 óra |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Gépjárműtechnológia Tanszék        |                      |             |            |                   |        |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | Dr. Takács János                   |                      |             |            |                   |        |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Dr. Takács János                   |                      |             |            |                   |        |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), - |                      |             |            |                   |        |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                    |                      |             |            |                   |        |        |
| Az automatizálás fogalma, története, szükségessége, hatása, építőelemei. Merev és rugalmas automatizálás gépei, alrendszerei (NC, CNC, DNC). NC gépek felépítése, nyitott és zárt hajtásláncok; vezérlés-szabályozás (pont--pálya); pozícionálás interpoláció; abszolút, növekményes, vegyes rendszerek; szenzorok. Programozás alapjai; AC (adaptive control). Anyag- és szerszámkezelés, raktározás és mozgatás módszerei, berendezései (paletták, szerszámtáruk és -cserélők, kódolás). Ipari robotok felépítése, osztályozása, alkalmazási lehetőségeik az automatizált gyártásban. Integrált gyártórendszerek: CAD, CAM, CAPP, CIM, JIT csoport technológiák; gyártó cella, FMS (rugalmas gyártó rendszer). Méréstechnika integrálása a gyártásba. A 3D méréstechnika eszközei, felépítésük, működésük, pontosságuk. |  |                                    |                      |             |            |                   |        |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                    |                      |             |            |                   |        |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                    |                      |             |            |                   |        |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                    |                      |             |            |                   |        |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                    |                      |             |            |                   |        |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                    |                      |             |            |                   |        |        |
| a) Tudás:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                    |                      |             |            |                   |        |        |
| - Ismeri az automatizálás fogalmát, történetét, szükségességét, hatásait, építőelemeit.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                    |                      |             |            |                   |        |        |
| - Ismeri a merev és rugalmas automatizálás gépeit, alrendszereit (NC, CNC, DNC).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                    |                      |             |            |                   |        |        |
| - Mélyebb ismeretekkel rendelkezik az NC gépek felépítéséről: nyitott és zárt hajtásláncok, vezérlés-szabályozás (pont,... pálya); pozícionálás interpoláció; abszolút, növekményes, vegyes rendszerek; szenzorok.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                    |                      |             |            |                   |        |        |
| - Ismeri a NC programozás alapjait; AC (adaptive control).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                    |                      |             |            |                   |        |        |
| - Ismeri az anyag- és szerszámkezelést, raktározás és mozgatás módszereit, berendezéseit (paletták, szerszámtáruk és -cserélők, kódolás).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                    |                      |             |            |                   |        |        |
| - Ismeri az ipari robotok felépítését, osztályozását, alkalmazási lehetőségeiket az automatizált gyártásban.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                    |                      |             |            |                   |        |        |
| - Ismeri az integrált gyártórendszereket: CAD, CAM, CAPP, CIM, JIT csoport technológiák; gyártó cella, FMS (rugalmas gyártó rendszer).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                    |                      |             |            |                   |        |        |
| - Ismeri a méréstechnika integrálásának lehetőségeit a gyártásba.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                    |                      |             |            |                   |        |        |
| - Mélyebb ismeretekkel rendelkezik a 3D méréstechnika eszközeiről, felépítésükről, működésükről és pontosságukról.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                    |                      |             |            |                   |        |        |
| b) Képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                    |                      |             |            |                   |        |        |
| - Képes egy technológiai folyamat egészét és elemeit átlátni, ill. megtervezni.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                    |                      |             |            |                   |        |        |
| - Képes egy technológiai folyamat mélyebb, ok-okozatokat érintő, tudományos igényű elemzésére.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                    |                      |             |            |                   |        |        |
| - Képes egy technológiai folyamat fejlesztésére javaslatokat megfogalmazni.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                    |                      |             |            |                   |        |        |
| - Képes egy meghatározott kutatási témában egy fókuszkérdésre irodalmat gyűjteni, és az alapján egy összefoglaló anyagot összeállítani.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                    |                      |             |            |                   |        |        |
| - Képes az irodalomban található eredmények értelmezésére.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                    |                      |             |            |                   |        |        |
| - Képes egy kutatási témában a kutatási célnak megfelelő kísérlettervet készíteni, és vizsgálati módszereket javasolni.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                    |                      |             |            |                   |        |        |
| - Képes a vizsgálati eredmények értelmezésére.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                    |                      |             |            |                   |        |        |
| c) Attitűd:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                    |                      |             |            |                   |        |        |
| - Törekszik arra, hogy ismereteit önállóan fejlessze.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                    |                      |             |            |                   |        |        |
| - Törekszik arra, hogy az ok-okozatok közötti kapcsolatot tudományos mélységgel feltárja.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                    |                      |             |            |                   |        |        |
| - Törekszik a tématerülete fejlesztésére.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                    |                      |             |            |                   |        |        |
| - Törekszik arra, hogy az egyes tématerületek, ill. tudományterületek között az összefüggéseket keresse.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                    |                      |             |            |                   |        |        |
| - Törekszik arra, hogy az irodalom, ill. saját kutatási eredményeket önállóan és csapatmunkában is, a többiek gondolatait meghallgatva értelmezze.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                    |                      |             |            |                   |        |        |
| - Törekszik tudása megosztására.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                    |                      |             |            |                   |        |        |

## d) Autonómia és felelősség:

- Felelősséggel alkalmazza a tantárgy során megszerzett ismereteket, tekintettel azok érvényességi korlátjaira.
- Az etikai normáknak megfelelően kezeli, és közli mások és a saját eredményeit is.
- A rá bízott feladatot igyekszik önállóan, az etikai normáknak megfelelően elvégezni.
- Tisztában van vele, hogy a felelőssége meddig terjed, tájékoztatja munkatársait vagy felettesét eredményeiről, ill. ha erre szükség van.

**18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja**

A tantárgy szóbeli vizsgával zárul.

**19. Pótlási lehetőségek**

A pótlás a hatályos tanulmányi és vizsgaszabályzat szerint zajlik.

**20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom**

1. Hoffman D.: Az ipari méréstechnika, Műszaki Könyvkiadó, 1982
2. Erdélyi F., Hajdú Gy., Tóth T., Takács J.: A gépipari gyártás automatizálása, MTA ATB Automatizálási Munkabizottság, Gyártásautomatizálás, MTA tanulmány, Budapest, 1989.
3. Takács J.: Korszerű technológiák a felületi tulajdonságok alakításában, Műegyetemi Kiadó, 2004.
4. Kalpakjian S.: Manufacturing Engineering and Technology, Prentice Hall, 2013.
5. Mikell P. Groover: Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing, Prentice Hall, 2007.
6. Colestock H.: Industrial Robotics, McGraw-Hill/TAB Electronics, 2005.



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |                                       |                 |                   |            |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------|-----------------|-------------------|------------|---|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        | Gyors prototípusgyártás               |                 |                   |            |   |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        | Rapid Prototyping                     |                 | 3. Szerep         | Szak       |   |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        | BMEKOGTD004                           | 5. Követelmény  | v                 | 6. Kredit  | 3 |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        | 2 (-) előadás                         | 0 (-) gyakorlat | 0 (-) labor       | 8. Tanterv | D |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |                                       |                 |                   |            |   |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                                       |                 |                   | 44 óra     |   |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10 óra | Órára készülés                        | 0 óra           | Házi feladat      | 20 óra     |   |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10 óra | Zárthelyire készülés                  | 0 óra           | Vizsgafelkészülés | 4 óra      |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |                                       |                 |                   |            |   |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        | Gépjárműtechnológia Tanszék           |                 |                   |            |   |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        | Dr. Takács János                      |                 |                   |            |   |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        | Dr. Takács János, Dr. Markovits Tamás |                 |                   |            |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |                                       |                 |                   |            |   |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -    |                 |                   |            |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |                                       |                 |                   |            |   |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                                       |                 |                   |            |   |
| <p>Gyors prototípusok (RP) helye a terméktervezésben és gyártásban. Termékfejlesztés, modellezés és szimuláció kapcsolata. A hagyományos és a párhuzamos tervezés összehasonlítása, valós és virtuális prototípusok. Modellek fizikai megvalósítása. Direkt gyártás (Rapid Manufacturing).</p> <p>Gyors prototípus készíítési eljárások (lebontó vagy felépítő): lemezelt darabgyártás (LOM), huzalfelrakás (FDM), sztereolitográfia (SLA), szelektív lézere szinterezés és olvasztás (SLS, SLM), Lézeres anyagfelvitel (LMD). Az eljárások pontossága, termelékenysége, költsége, műszaki jellemzők.</p> |        |                                       |                 |                   |            |   |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                       |                 |                   |            |   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                                       |                 |                   |            |   |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                                       |                 |                   |            |   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                                       |                 |                   |            |   |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                       |                 |                   |            |   |
| a) Tudás: <ul style="list-style-type: none"><li>Ismeri a korszerű additív technológiák és adott eljárásoknál a belső összefüggéseket.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |                                       |                 |                   |            |   |
| b) Képesség: <ul style="list-style-type: none"><li>Képes adott eljárásokban a kutatásra és fejlesztére.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                                       |                 |                   |            |   |
| c) Attitűd: <ul style="list-style-type: none"><li>Nyitottság a szakterület új lehetőségeire.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                                       |                 |                   |            |   |
| d) Autonómia és felelősség: <ul style="list-style-type: none"><li>Kutatási feladatok megoldásában vehet részt.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                       |                 |                   |            |   |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |                                       |                 |                   |            |   |
| A tárgyban önálló házi feladat elkészítése és elfogadott leadása szükséges. A tantárgy szóbeli vizsgával zárul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |                                       |                 |                   |            |   |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                       |                 |                   |            |   |
| Egy alkalommal van lehetőség a pótlásra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                       |                 |                   |            |   |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                                       |                 |                   |            |   |
| 1. Takács J.: Korszerű technológiák a felületi tulajdonságok alakításában, Műegyetemi Kiadó, 2004.<br>2. Chua C. K., Leong K. F., Lim C. S.,: Rapid Prototyping: Principles and Applications, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 2010.<br>3. Kamrani A. K., Abouel N. E.: Rapid Prototyping, Springer, 2006.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                                       |                 |                   |            |   |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                             |                      |             |        |                   |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|--------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Hajótervezés PhD                                            |                      |             |        |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Ship design PhD                                             |                      | 3. Szerep   |        | Szak              |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | BMEKORHD011                                                 | 5. Követelmény       |             | v      | 6. Kredit         | 2      |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | 2 (-) előadás                                               | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor |        | 8. Tanterv        | D      |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                             |                      |             |        |                   | 60 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | 28 óra                                                      | Órára készülés       |             | 10 óra | Házi feladat      | 12 óra |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | 4 óra                                                       | Zárthelyire készülés |             | 0 óra  | Vizsgafelkészülés | 6 óra  |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék               |                      |             |        |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | Dr. Simongáti Győző                                         |                      |             |        |                   |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | Dr. Simongáti Győző, Dr. Hargitai L. Csaba                  |                      |             |        |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | Hajótervezés (KOVRM615), ajánlott;<br>- (-), -;<br>- (-), - |                      |             |        |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                             |                      |             |        |                   |        |
| A tantárgy révén a önállóan képesek a hajótervezés részfeladatainak értékelésre (főméretek meghatározása, stabilitásszámítás, ellenállás-számítás, hajtástervezés, manőverképesség, szerkezettervezés, stb.). Újszerű összefüggéseket kéepsek megálapítani a hajótervezés mélyebb összefüggérendszerben és megismerkedhetnek az egyes részfeladatoknál jelentkező tudományos dilemmákkal, problémákkal és azok jelenlegi megoldási lehetőségeivel. |  |                                                             |                      |             |        |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                             |                      |             |        |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                             |                      |             |        |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                             |                      |             |        |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                             |                      |             |        |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                             |                      |             |        |                   |        |
| a) Tudás:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                             |                      |             |        |                   |        |
| - Ismeri a stabilitás témakörében jelentkező akut problémákat, a hajóhajtás témakörében a szívási és sodortényező meghatározásának problémáit, hajók mozgásának szimulációs lehetőségeit, a hajók üzemanyagfogyasztásának meghatározására irányuló tudományos módszereket, a CFD alkalmazásának újabb lehetőségeit.                                                                                                                                |  |                                                             |                      |             |        |                   |        |
| b) Képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                             |                      |             |        |                   |        |
| - Képes önállóan idegen nyelvű tudományos szakkikkek feldolgozására, képes saját témájában hajótervezéssel kapcsolatos összefüggéseket meghatározni, lehetőség esetén a témába vágó saját cikket írni.                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                             |                      |             |        |                   |        |
| c) Attitűd, autonómia és felelősség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                             |                      |             |        |                   |        |
| - Érdeklődő, fogékony, önálló, határidőket betartó.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                             |                      |             |        |                   |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                             |                      |             |        |                   |        |
| Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az egyéni hallgatói feladat hiánytalan és határidőre történő beadása. A vizsga szóbeli.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                             |                      |             |        |                   |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                             |                      |             |        |                   |        |
| A TVSZ szabályozásának megfelelően.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                             |                      |             |        |                   |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                             |                      |             |        |                   |        |
| 1. Hajók Kézikönyv                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                             |                      |             |        |                   |        |
| 2. Dr. Benedek Z. – Hajók 1-3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                             |                      |             |        |                   |        |
| 3. D. J. Eyres – Ship constuction                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                             |                      |             |        |                   |        |
| 4. Young Bay – Marine structural design                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                             |                      |             |        |                   |        |
| 5. Dr. Deseő Z. – Hajótestek szilárdsági kérdései                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                             |                      |             |        |                   |        |
| 6. J S Carlton – Marine Propellers and Propulsion, Second Edition, 2007                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                             |                      |             |        |                   |        |
| 7. Schneekluth. Bertram: Ship design for efficiency and economy. Butterworth Heinemann. 1998.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                             |                      |             |        |                   |        |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                                                |                 |                   |            |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------|-----------------|-------------------|------------|---|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        | Hajtástechnika PhD                             |                 |                   |            |   |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        | Drive techniques PhD                           |                 | 3. Szerep         | Szak       |   |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        | BMEKOGED006                                    | 5. Követelmény  | v                 | 6. Kredit  | 3 |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        | 3 (-) előadás                                  | 0 (-) gyakorlat | 0 (-) labor       | 8. Tanterv | D |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                                                |                 |                   | 90 óra     |   |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 42 óra | Órára készülés                                 | 7 óra           | Házi feladat      | 20 óra     |   |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7 óra  | Zárhelyire készülés                            | 0 óra           | Vizsgafelkészülés | 14 óra     |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        | Járműelemek és Jármű-szerkezetanalízis Tanszék |                 |                   |            |   |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        | Dr. Lovas László                               |                 |                   |            |   |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        | Dr. Lovas László                               |                 |                   |            |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -             |                 |                   |            |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |                                                |                 |                   |            |   |
| Hajtástechnika alapjai. Hajtó és hajtott gép jelleggörbék. Hajtások belsőégésű motorokkal. Tengelykapcsolók szerepe és fajtái. Mechanikus sebességváltók szerkezete. Hajtó és hajtott inerciák. Kapcsoló mechanizmus. A sebességváltás folyamata. Szinkronszervezetek fajtái és kapcsolhatósága. Kőrmös tengelykapcsolók kapcsolhatósága. Sebességváltó tervezés gyárthatóság illetve kapcsolhatóság szempontjából. Sebességváltók kenése és ágyazása. Robotizált és dupla kuplungos felépítések és problémáik. Hibrid jármű hajtásláncok. |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                                |                 |                   |            |   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |                                                |                 |                   |            |   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                                                |                 |                   |            |   |
| a) Tudás: <ul style="list-style-type: none"><li>Hajtástechnikai feladatok és megoldások ismerete.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                                |                 |                   |            |   |
| b) Képesség: <ul style="list-style-type: none"><li>Belsőégésű motoros hajtáslánc kialakítása.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                                                |                 |                   |            |   |
| c) Attitűd: <ul style="list-style-type: none"><li>Nyitottság újdonságok megértésére és megtanulására a tématerületen.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                                                |                 |                   |            |   |
| d) Autonómia és felelősség: <ul style="list-style-type: none"><li>A tanultak alapján optimális megoldás kiválasztása, értékelése.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                                                |                 |                   |            |   |
| Félévközi feladat eredményes elvégzése, és szóbeli vizsga letétele alapján.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                                                |                 |                   |            |   |
| Félévközi feladat pótlása pótlási időpontban a tantárgy kiírás szerint.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 1. Bereczky-Varga: Motor és erőátviteli rendszerek mechatronikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 2. Dr. Zobory István: Járműdinamika és hajtástechnika                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 3. Lovas László: Hajtástechnika - órai jegyzetek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |                                                |                 |                   |            |   |





|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |                                           |                 |                   |            |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|-------------------|------------|---|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                    | Hálózatba kapcsolt gépjárművek biztonsága |                 |                   |            |   |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                    | Security of connected vehicles            |                 | 3. Szerep         | Alap       |   |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                    | BMEKOGGD802                               | 5. Követelmény  | v                 | 6. Kredit  | 4 |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    | 2 (-) előadás                             | 0 (-) gyakorlat | 0 (-) labor       | 8. Tanterv | D |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |                                           |                 |                   |            |   |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                    |                                           |                 |                   | 120 óra    |   |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 28 óra                             | Órára készülés                            | 14 óra          | Házi feladat      | 22 óra     |   |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 26 óra                             | Zárthelyire készülés                      | 30 óra          | Vizsgafelkészülés | 0 óra      |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |                                           |                 |                   |            |   |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Gépjárműtechnológia Tanszék        |                                           |                 |                   |            |   |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Dr. Török Árpád                    |                                           |                 |                   |            |   |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Dr. Török Árpád                    |                                           |                 |                   |            |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |                                           |                 |                   |            |   |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), - |                                           |                 |                   |            |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |                                           |                 |                   |            |   |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                    |                                           |                 |                   |            |   |
| A hálózatba kapcsolt járművek működéséhez kapcsolódó alapvető folyamatok fejlesztése, V2x kommunikáció, információátvitel / adatcsomagok, hálózatok újszerű technológiái. Újszerű és innovatív rosszindulatú beavatkozások és észlelési módszerek kidolgozása. Mélyebb összefüggések feltárása a járműbiztonsági rendszerek jóváhagyási eljárása valamint a hálózatba kapcsolt járművekhez kapcsolódó biztonsági kockázatok értékelése területén. |                                    |                                           |                 |                   |            |   |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |                                           |                 |                   |            |   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                    |                                           |                 |                   |            |   |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |                                           |                 |                   |            |   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                    |                                           |                 |                   |            |   |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                    |                                           |                 |                   |            |   |
| a) Tudás: <ul style="list-style-type: none"><li>Ismeri a korszerű hálózatba kapcsolt járműrendszerek működéséhez kapcsolódó összefüggéseket.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                    |                                           |                 |                   |            |   |
| b) Képesség: <ul style="list-style-type: none"><li>Képes adott eljárásokban a kutatásra és fejlesztére.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                    |                                           |                 |                   |            |   |
| c) Attitűd: <ul style="list-style-type: none"><li>Nyitottság a szakterület új lehetőségeire.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                    |                                           |                 |                   |            |   |
| d) Autonómia és felelősség: <ul style="list-style-type: none"><li>Kutatási feladatok megoldásában vehet részt.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |                                           |                 |                   |            |   |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |                                           |                 |                   |            |   |
| Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az egyéni hallgatói feladat hiánytalan és határidőre történő beadása. A vizsga szóbeli.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |                                           |                 |                   |            |   |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                    |                                           |                 |                   |            |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |                                           |                 |                   |            |   |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |                                           |                 |                   |            |   |
| Lemke, K., Paar, C., & Wolf, M. (2006). Embedded security in cars. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |                                           |                 |                   |            |   |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                             |                      |             |            |                   |        |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------|----------------------|-------------|------------|-------------------|--------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | Hőerőgépek mérés technikája I.              |                      |             |            |                   |        |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | Measurement technologies of heat engines I. |                      | 3. Szerep   |            | Szak              |        |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | BMEKOGJD011                                 | 5. Követelmény       |             | v          | 6. Kredit         | 3      |        |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | 3 (-) előadás                               | 0 (-) gyakorlat      | 2 (-) labor | 8. Tanterv |                   | D      |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                             |                      |             |            |                   |        |        |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                             |                      |             |            |                   | 90 óra |        |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | 14 óra                                      | Órára készülés       |             | 14 óra     | Házi feladat      |        | 12 óra |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | 20 óra                                      | Zárthelyire készülés |             | 30 óra     | Vizsgafelkészülés |        | 0 óra  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                             |                      |             |            |                   |        |        |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | Gépjárműtechnológia Tanszék                 |                      |             |            |                   |        |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | Dr. Zöldy Máté                              |                      |             |            |                   |        |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | Dr. Zöldy Máté                              |                      |             |            |                   |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                             |                      |             |            |                   |        |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -          |                      |             |            |                   |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                             |                      |             |            |                   |        |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                             |                      |             |            |                   |        |        |
| A tantárgy a következő témákkal foglalkozik részletesen:<br>A motorvizsgálatok rendszerezése (alapvető motorfejlesztés, módosítások hatásvizsgálata, ellenőrző vizsgálatok, szakértői vizsgálatok). Motorlaboratóriumi mérések és mérőberendezések elmélete és gyakorlata (teljesítménymérés, indikálás, a mechanikai veszteségek mérése, tüzelőanyagfogyasztás-mérés, kenőolajfogyasztás-mérés, a kipufogógáz összetevőinek a mérése, légnyelésmérés, egyéb jellemzők mérése). A motorlaboratórium kialakítása (felszereltség, alapozás, tüzelőanyag-ellátás, energia- víz- szellőzőlevegő szükséglet, a kipufogógázok elvezetése). |  |                                             |                      |             |            |                   |        |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                             |                      |             |            |                   |        |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                             |                      |             |            |                   |        |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                             |                      |             |            |                   |        |        |
| Motorlaboratóriumi mérések és mérőberendezések gyakorlata.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                             |                      |             |            |                   |        |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                             |                      |             |            |                   |        |        |
| a) Tudás: <ul style="list-style-type: none"><li>Ismeri a tantárgyban bemutatott eljárásokat és adott eljárásoknál a belső összefüggéseket.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                             |                      |             |            |                   |        |        |
| b) Képesség: <ul style="list-style-type: none"><li>Képes adott eljárásokban a kutatásra és fejlesztére.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                             |                      |             |            |                   |        |        |
| c) Attitűd: <ul style="list-style-type: none"><li>Nyitottság a szakterület új lehetőségeire.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                             |                      |             |            |                   |        |        |
| d) Autonómia és felelősség: <ul style="list-style-type: none"><li>Kutatási feladatok megoldásában vehet részt.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                             |                      |             |            |                   |        |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                             |                      |             |            |                   |        |        |
| A tananyag és alkalmazásának ismerete. Szóbeli vizsga.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                             |                      |             |            |                   |        |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                             |                      |             |            |                   |        |        |
| Egy alkalommal van lehetőség a pótlásra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                             |                      |             |            |                   |        |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                             |                      |             |            |                   |        |        |
| 1. A Tanszék honlapján található oktatási segédlet (Motorok műszeres vizsgálata)<br>2. Martyr, Plint: Engine Testing (The Design, Building, Modification and Use of Powertrain Test Facilities). 4. edition, Elsevier 2012.<br>3. Kuratle: Motorenmesstechnik. Vogel Buchverlag. 1995.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                             |                      |             |            |                   |        |        |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                                              |                 |                   |            |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|------------|---|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        | Hőerőgépek mérés technikája II                                               |                 |                   |            |   |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        | Measurement technologies of heat engines II.                                 |                 | 3. Szerep         | Szak       |   |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        | BMEKOGJD014                                                                  | 5. Követelmény  | v                 | 6. Kredit  | 3 |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        | 3 (-) előadás                                                                | 0 (-) gyakorlat | 2 (-) labor       | 8. Tanterv | D |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                                              |                 |                   |            |   |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |                                                                              |                 |                   | 90 óra     |   |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 14 óra | Órára készülés                                                               | 14 óra          | Házi feladat      | 12 óra     |   |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 20 óra | Zárthelyire készülés                                                         | 30 óra          | Vizsgafelkészülés | 0 óra      |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                                              |                 |                   |            |   |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        | Gépjárműtechnológia Tanszék                                                  |                 |                   |            |   |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        | Dr. Zöldy Máté                                                               |                 |                   |            |   |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        | Dr. Zöldy Máté                                                               |                 |                   |            |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                                              |                 |                   |            |   |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        | Hőerőgépek mérés technikája I. (BMEKOGJD011), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), - |                 |                   |            |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                                              |                 |                   |            |   |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                                                                              |                 |                   |            |   |
| A tantárgy a következő témákkal foglalkozik részletesen:<br>A mérés és mérési értékelés (bejáratás, mérés, mérőeszközök, az eredmények számítása, az eredmények korrekciója normál légköri állapotra, az eredmények pontossági analízise, jegyzőkönyv készítése). Motorhajtóanyagok vizsgálata (benzin, gázolaj, és alternatív motorhajtóanyagok, az oktánszám, a cetánszám és egyéb motorikus jellemzők vizsgálata). Kenőanyagok vizsgálata (a kenőanyagok általános tulajdonságainak és kenőképességének vizsgálata). Szabványos motorvizsgálatok (a motor felszereltsége, a normál állapot jellemzői, a korrigált teljesítmény számítása, mérési feltételek). Hatósági károsanyag-kibocsátási vizsgálatok (az előírásokról általában, menet- ill. vizsgálati programok és eljárások, benzinmotoros gépkocsik károsanyag-kibocsátási (és hajtóanyag-fogyasztási) hatósági előírásai, dízelmotoros gépkocsik hatósági károsanyag-kibocsátása). |        |                                                                              |                 |                   |            |   |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                                                                              |                 |                   |            |   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |                                                                              |                 |                   |            |   |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                                                                              |                 |                   |            |   |
| Motorlaboratóriumi mérések és mérőberendezések gyakorlata.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                                                                              |                 |                   |            |   |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                                                                              |                 |                   |            |   |
| a) Tudás:<br>- Ismeri a tantárgyban bemutatott eljárásokat és adott eljárásoknál a belső összefüggéseket.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |                                                                              |                 |                   |            |   |
| b) Képesség:<br>- Képes adott eljárásokban a kutatásra és fejlesztésre.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                                                                              |                 |                   |            |   |
| c) Attitűd:<br>- Nyitottság a szakterület új lehetőségeire.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |                                                                              |                 |                   |            |   |
| d) Autonómia és felelősség:<br>- Kutatási feladatok megoldásában vehet részt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                                                              |                 |                   |            |   |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                                              |                 |                   |            |   |
| A tananyag és alkalmazásának ismerete. Szóbeli vizsga.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                                                                              |                 |                   |            |   |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                                                                              |                 |                   |            |   |
| Egy alkalommal van lehetőség a pótlásra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                                                                              |                 |                   |            |   |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                                                              |                 |                   |            |   |
| 1. A Tanszék honlapján található oktatási segédlet (Motorok műszeres vizsgálata)<br>2. Martyr, Plint: Engine Testing (The Design, Building, Modification and Use of Powertrain Test Facilities). 4. edition, Elsevier 2012.<br>3. Kuratle: Motorenmesstechnik. Vogel Buchverlag. 1995.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                                                                              |                 |                   |            |   |



|                                                                   |  |                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |      |         |  |
|-------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|------|---------|--|
| 1. Tárgy neve                                                     |  | Intelligens és autonóm járműirányítási rendszerek                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |      |         |  |
| 2. Tárgy angol neve                                               |  | Intelligent and autonomous vehicle control system                                                                                                                                                                                   |                      | 3. Szerep   |                   | Alap |         |  |
| 4. Tárgykód                                                       |  | BMEKOKAD019                                                                                                                                                                                                                         | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         |      | 4       |  |
| 7. Óraszám (levelező)                                             |  | 2 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                       | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        |      | D       |  |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |  |                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |      | 120 óra |  |
| Kontakt óra                                                       |  | 28 óra                                                                                                                                                                                                                              | Órára készülés       | 30 óra      | Házi feladat      |      | 10 óra  |  |
| Írásos tananyag                                                   |  | 10 óra                                                                                                                                                                                                                              | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés |      | 42 óra  |  |
| 10. Felelős tanszék                                               |  | Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   |      |         |  |
| 11. Felelős oktató                                                |  | Dr. Németh Balázs                                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |      |         |  |
| 12. Oktatók                                                       |  | Dr. Németh Balázs                                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |      |         |  |
| 13. Előtanulmány                                                  |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                  |                      |             |                   |      |         |  |
| 14. Előadás tematikája                                            |  | Járműirányítási hierarchiák. Robusztus, LPV és MPC járműirányítás tervezés. Prediktív cruise control. Autonóm és ember vezette járművek interakciója. Autonóm járművek irányítása a forgalomban. Gépi tanulás és autonóm irányítás. |                      |             |                   |      |         |  |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          |  | -                                                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |      |         |  |
| 16. Labor tematikája                                              |  | -                                                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |      |         |  |
| 17. Tanulási eredmények                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |      |         |  |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   |  | Vizsga és egyéni házi feladat.                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   |      |         |  |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |      |         |  |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    |  | Gáspár, Bokor, Szabó, Németh: Robust Control Design for Active Driver Assistance Systems, 2016. 2. Gáspár, Németh: Predictive Cruise Control for Road Vehicles Using Road and Traffic Information, 2019                             |                      |             |                   |      |         |  |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                      |                      |             |            |                   |         |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------|----------------------|-------------|------------|-------------------|---------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | Intelligens jármű-út rendszerek PhD  |                      |             |            |                   |         |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Intelligent vehicle-road systems PhD |                      | 3. Szerep   |            | Szak              |         |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | BMEKOGJD005                          | 5. Követelmény       |             | v          | 6. Kredit         | 2       |        |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | 2 (-) előadás                        | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv |                   | D       |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                      |                      |             |            |                   |         |        |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                      |                      |             |            |                   | 120 óra |        |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | 28 óra                               | Órára készülés       |             | 14 óra     | Házi feladat      |         | 22 óra |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | 26 óra                               | Zárthelyire készülés |             | 30 óra     | Vizsgafelkészülés |         | 0 óra  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                      |                      |             |            |                   |         |        |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Gépjárműtechnológia Tanszék          |                      |             |            |                   |         |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | Dr. Tihanyi Viktor                   |                      |             |            |                   |         |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Dr. Tihanyi Viktor                   |                      |             |            |                   |         |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                      |                      |             |            |                   |         |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -   |                      |             |            |                   |         |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                      |                      |             |            |                   |         |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                      |                      |             |            |                   |         |        |
| A közúti közlekedés biztonsága, a közlekedési folyamat optimalizálása hagyományos elemek alkalmazásával a folyamat bonyolultsága miatt nem lehetséges. A intelligens jármű és közlekedési infrastruktúra rendszerek lehetővé teszik a különböző, egymásnak ellentmondó követelmények kielégítését. A tantárgy tárgyalja a járművön és az azt körülvevő környezeten elhelyezett rendszerek tervezését, közlekedési rendszer szimulációját. Adaptív sebességtartó rendszer, videó kamera alapú sávelhagyás figyelő rendszer, mobil telefon alapú kommunikációs és forgalom irányító rendszer irányítástechnikai kérdései. A korszerű vezetői asszisztens rendszerek integrálása drive-by-wire rendszerekbe. |  |                                      |                      |             |            |                   |         |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                      |                      |             |            |                   |         |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                      |                      |             |            |                   |         |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                      |                      |             |            |                   |         |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                      |                      |             |            |                   |         |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                      |                      |             |            |                   |         |        |
| a) Tudás:<br>- Ismeri a korszerű járműdinamikai összefüggéseket.<br>b) Képesség:<br>- Képes adott eljárásokban a kutatásra és fejlesztére.<br>c) Attitűd:<br>- Nyitottság a szakterület új lehetőségeire.<br>d) Autonómia és felelősség:<br>- Kutatási feladatok megoldásában vehet részt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                      |                      |             |            |                   |         |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                      |                      |             |            |                   |         |        |
| Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az egyéni hallgatói feladat hiánytalan és határidőre történő beadása. A vizsga szóbeli.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                      |                      |             |            |                   |         |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                      |                      |             |            |                   |         |        |
| Egy alkalommal van lehetőség a pótlásra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                      |                      |             |            |                   |         |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                      |                      |             |            |                   |         |        |
| 1. Ronald K. Jurgen: Autonomous Vehicles and V2V/V2I Communications Set, SAE International, PT-158.SET, ISBN of 978-0-7680-8037-7, 2013.<br>2. Gianfranco Pistoia: Lithium-Ion Batteries, Elsevier, B-ELS-070 and 660 pages, 2013.<br>3. Umit Ozguner, Keith A. Redmill, Tankut Acarman: Autonomous Ground Vehicles, Artech House, Inc. with a Product Code of B-ART-002, ISBN of 978-1-60807-192-0, 2011.<br>4. Francois C. Badin: Hybrid Vehicles, Editions Technip B-950, ISBN of 9782710809944, 2013.<br>5. Ronald K. Jurgen: Autonomous Vehicles for Safer Driving . SAE International PT-158. ISBN of 978-0-7680-7993-7. 2013.                                                                      |  |                                      |                      |             |            |                   |         |        |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                           |                      |             |        |                   |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------|----------------------|-------------|--------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | Intelligens közlekedési rendszerek védelmi kérdései PhD   |                      |             |        |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | Security issues of Intelligent transportation systems PhD |                      | 3. Szerep   |        | Szak              |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | BMEKOGGD801                                               | 5. Követelmény       |             | v      | 6. Kredit         | 2      |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | 2 (-) előadás                                             | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor |        | 8. Tanterv        | D      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                           |                      |             |        |                   |        |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                           |                      |             |        |                   | 60 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | 28 óra                                                    | Órára készülés       |             | 14 óra | Házi feladat      | 5 óra  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | 5 óra                                                     | Zárthelyire készülés |             | 8 óra  | Vizsgafelkészülés | 0 óra  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                           |                      |             |        |                   |        |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | Gépjárműtechnológia Tanszék                               |                      |             |        |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | Dr. Török Árpád                                           |                      |             |        |                   |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | Dr. Török Árpád                                           |                      |             |        |                   |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                           |                      |             |        |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                        |                      |             |        |                   |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                           |                      |             |        |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                           |                      |             |        |                   |        |
| IT rendszerek tudományos és szakmai háttérének kritikus értékelése. Kommunikációs csatornák, adatformátumok és folyamatok fejlődésének azonosítása. Fertőzések, negatív hatások főbb fejlődési összefüggésének feltárása és a lehetséges megelőzési stratégiák újszerű törvényszerűségének megállapítása. IT rendszerekkel kapcsolatos veszélyek elemzése és új technológiai megoldások (autonóm közlekedés) makroszkopikus forgalmi modellbe történő ültetése. |  |                                                           |                      |             |        |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                           |                      |             |        |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                           |                      |             |        |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                           |                      |             |        |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                           |                      |             |        |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                           |                      |             |        |                   |        |
| a) Tudás: <ul style="list-style-type: none"><li>Ismeri a korszerű ITS rendszerek mvédelmi kérdésköreit.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                           |                      |             |        |                   |        |
| b) Képesség: <ul style="list-style-type: none"><li>Képes adott eljárásokban a kutatásra és fejlesztére.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                           |                      |             |        |                   |        |
| c) Attitűd: <ul style="list-style-type: none"><li>Nyitottság a szakterület új lehetőségeire.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                           |                      |             |        |                   |        |
| d) Autonómia és felelősség: <ul style="list-style-type: none"><li>Kutatási feladatok megoldásában vehet részt.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                           |                      |             |        |                   |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                           |                      |             |        |                   |        |
| Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az egyéni hallgatói feladat hiánytalan és határidőre történő beadása. A vizsga szóbeli.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                           |                      |             |        |                   |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                           |                      |             |        |                   |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                           |                      |             |        |                   |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                           |                      |             |        |                   |        |
| Stübing, H. (2013). Multilayered security and privacy protection in Car-to-X networks: solutions from application down to physical layer. Springer Science & Business Media.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                           |                      |             |        |                   |        |
| Delgrossi, L., & Zhang, T. (2012). Vehicle safety communications: protocols, security, and privacy (Vol. 103).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                           |                      |             |        |                   |        |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------|----------------------|-------------|--------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | Intelligens városok - Smart city               |                      |             |        |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | Smart City                                     |                      | 3. Szerep   |        | Szak              |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | BMEKOKKD011                                    | 5. Követelmény       |             | f      | 6. Kredit         | 2      |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | 2 (-) előadás                                  | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor |        | 8. Tanterv        | D      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                |                      |             |        |                   | 60 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | 28 óra                                         | Órára készülés       |             | 4 óra  | Házi feladat      | 0 óra  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | 16 óra                                         | Zárthelyire készülés |             | 12 óra | Vizsgafelkészülés | 0 óra  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék |                      |             |        |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | Dr. Tóth János                                 |                      |             |        |                   |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Dr. Tóth János, Dr. Esztergár-Kiss Domokos     |                      |             |        |                   |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -             |                      |             |        |                   |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| Paradigmaváltás a városok életében. Okos város bevezetés, definíció és értékelési módszerek ismertetése. Várostervezési szempontok, módszerek és stratégiák. Területhasználati funkciók és modellek bemutatása. Megosztott közterek és közösségi terek átalakulása. A közösségi médiából és mobilitási mintákból kinyerhető információ felhasználási lehetőségei. Big data és Internet of Things megoldások. Smart Grids és alkalmazásai. Példaértékű nemzetközi és hazai megoldások. |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| a) Tudás:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| - Ismeri a Smart City koncepciót, a várostervezési modelleket, a közösségi média típusait, a mobilitási minták módszereit, a Big Data adattípusait, az Internet of Things modelljét és tulajdonságait.                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| b) Képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| - Meghatározza a Smart City jellemzőket, számol az értékelési módszertanokkal, alkalmazza a területhasználati modelleket, felhasználja az úttervezési elveket, használja a Big Data megközelítéseket, megkülönbözteti a Smart Grid elemeit.                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| c) Attitűd:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| - Képességeinek maximumát nyújtja, önálló ismeretszerzéssel bővíti tudását, törekszik precíz feladatmegoldásra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| d) Autonómia és felelősség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| - Felelősséggel alkalmazza a tantárgy során megszerzett ismereteket, elfogadja az együttműködés kereteit, önállóan vagy csapatban is képes munkáját elvégezni.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| A félév során 2 ZH-t kell teljesíteni, a félévközi jegy a ZH-kra kapott osztályzatok átlaga.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| Pótzárthelyi lehetőség.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| Előadás jegyzetek / course notes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                |                      |             |        |                   |        |





|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                        |                      |             |            |                   |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------|----------------------|-------------|------------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | Ipari K+F folyamatok menedzsmentje     |                      |             |            |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | R&I process management in the industry |                      | 3. Szerep   |            | Szak              |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | BMEKOGGD804                            | 5. Követelmény       |             | v          | 6. Kredit         | 2      |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | 2 (-) előadás                          | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv |                   | D      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                        |                      |             |            |                   |        |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                        |                      |             |            |                   | 60 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | 14 óra                                 | Órára készülés       |             | 18 óra     | Házi feladat      | 5 óra  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | 5 óra                                  | Zárthelyire készülés |             | 18 óra     | Vizsgafelkészülés | 0 óra  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                        |                      |             |            |                   |        |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | Gépjárműtechnológia Tanszék            |                      |             |            |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | Dr. Zöldy Máté                         |                      |             |            |                   |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | Dr. Zöldy Máté                         |                      |             |            |                   |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                        |                      |             |            |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -     |                      |             |            |                   |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                        |                      |             |            |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                        |                      |             |            |                   |        |
| Az ipari K+F folyamatok önálló értékelésére és várható alakulása. Ipari környezetben integrált K+F+I folyamatok megtervezése, monitorozása, levezetése, fejlesztése. Kutatás-fejlesztési projektjavaslat előkészítése. Konkurens paici szereplők tevékenységének és a kutatás-fejlesztési folyamat eredményének kritiuks értelmezése. Folyamatfelügyelet és eszközeinek fejlesztése. |  |                                        |                      |             |            |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                        |                      |             |            |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                        |                      |             |            |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                        |                      |             |            |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                        |                      |             |            |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                        |                      |             |            |                   |        |
| a) Tudás: <ul style="list-style-type: none"><li>Ismeri a tantárgyban bemutatott eljárásokat és adott eljárásoknál a belső összefüggéseket.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                        |                      |             |            |                   |        |
| b) Képesség: <ul style="list-style-type: none"><li>Képes adott eljárásokban a kutatásra és fejlesztére.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                        |                      |             |            |                   |        |
| c) Attitűd: <ul style="list-style-type: none"><li>Nyitottság a szakterület új lehetőségeire.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                        |                      |             |            |                   |        |
| d) Autonómia és felelősség: <ul style="list-style-type: none"><li>Kutatási feladatok megoldásában vehet részt.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                        |                      |             |            |                   |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                        |                      |             |            |                   |        |
| A tananyag és alkalmazásának ismerete. Szóbeli vizsga.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                        |                      |             |            |                   |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                        |                      |             |            |                   |        |
| Egy alkalommal van lehetőség a pótlásra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                        |                      |             |            |                   |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                        |                      |             |            |                   |        |
| The Innovation Tools Handbook, Volume 1: Organizational and Operational Tools, Methods, and Techniques that Every Innovator Must Know                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                        |                      |             |            |                   |        |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                    |                      |             |                   |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | Járműgyártás és javítás            |                      |             |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | Processes of Vehicle Production    |                      | 3. Szerep   | Alap              |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | BMEKOGGD003                        | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         | 4      |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | 4 (-) előadás                      | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D      |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                    |                      |             |                   | 84 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | 56 óra                             | Órára készülés       | 0 óra       | Házi feladat      | 8 óra  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | 8 óra                              | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 12 óra |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | Gépjárműtechnológia Tanszék        |                      |             |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Dr. Markovits Tamás                |                      |             |                   |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Dr. Markovits Tamás                |                      |             |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), - |                      |             |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                    |                      |             |                   |        |
| Technológiai folyamatok egymásutánisága, ennek hatása a minőségre, termelékenységre, költségekre. Sorrendtervezés (előgyártmányok, ráhagyások); Művelettervezés (bázisok); Műveleti utasítás (műveleti idő). Tűrések különböző gyártási technológiák esetében. Méréstechnika: mérési módszerek, mérési hibák törvényszerűségei, jellegzetes mérési feladatok és eszközeik, koordináta mérések. Járműgyártási technológiák gépei. |  |                                    |                      |             |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                    |                      |             |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                    |                      |             |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                    |                      |             |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                    |                      |             |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                    |                      |             |                   |        |
| a) Tudás:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Mélyebb ismeretekkel rendelkezik arról, hogy a technológiai folyamatok egymásutánisága hogyan hat a minőségre, termelékenységre, költségekre.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Ismeri a technológiai sorrendtervezés (előgyártmányok, ráhagyások), művelettervezés (bázisok), műveleti utasítás (műveleti idő) célját és lépéseit.                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Ismeri, hogy milyen tűrésekkel kell számolni a különböző gyártási technológiák esetében.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Ismeri a mérési módszereket, mérési hibák törvényszerűségeit, jellegzetes mérési feladatokat és eszközeiket, koordináta méréseket.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Ismeri a járműgyártási technológiák fontosabb gépeit.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                    |                      |             |                   |        |
| b) Képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Képes egy technológiai folyamat egészét és elemeit átlátni, ill. megtervezni, kiemelten a technológiai tervezésre és minőségellenőrzésre.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Képes egy technológiai folyamat mélyebb, ok-okozatokat érintő, tudományos igényű elemzésére.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Képes egy technológiai folyamat fejlesztésére javaslatokat megfogalmazni.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Képes egy meghatározott kutatási témában egy fókuszkérdésre irodalmat gyűjteni, és az alapján egy összefoglaló anyagot összeállítani.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Képes az irodalomban található eredmények értelmezésére.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Képes egy kutatási témában a kutatási célnak megfelelő kísérlettervet készíteni, és vizsgálati módszereket javasolni.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Képes a vizsgálati eredmények értelmezésére.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                    |                      |             |                   |        |
| c) Attitűd:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Törekszik arra, hogy ismereteit önállóan fejlessze.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Törekszik arra, hogy az ok-okozatok közötti kapcsolatot tudományos mélységgel feltárja.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Törekszik a tématerülete fejlesztésére.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Törekszik arra, hogy az egyes tématerületek, ill. tudományterületek között az összefüggéseket keresse.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Törekszik arra, hogy az irodalom, ill. saját kutatási eredményeket önállóan és csapatmunkában is, a többiek gondolatait meghallgatva értelmezze.                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Törekszik tudása megosztására.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                    |                      |             |                   |        |
| d) Autonómia és felelősség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Felelősséggel alkalmazza a tantárgy során megszerzett ismereteket, tekintettel azok érvényességi korlátjaira.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Az etikai normáknak megfelelően kezeli, és közli mások és a saját eredményeit is.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - A rá bízott feladatot igyekszik önállóan, az etikai normáknak megfelelően elvégezni.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                    |                      |             |                   |        |

- Tisztában van vele, hogy a felelőssége meddig terjed, tájékoztatja munkatársait vagy felettesét eredményeiről, ill. ha erre szükség van.

#### **18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja**

A tantárgy szóbeli vizsgával zárul.

#### **19. Pótlási lehetőségek**

A pótlás a hatályos tanulmányi és vizsgaszabályzat szerint zajlik.

#### **20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom**

1. Göndöcs B.: Szerelés, minőségbiztosítás, Typotex Kiadó, 2011.
2. Dr. Takács J.: Járműgyártás és javítás, Budapest, 2011.
3. Németh T.: Gépipari szerelés, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1981.
4. Vraukó L.: Gépipari szerelési példatár, Műszaki Könyvkiadó, 1983.
5. Szunyogh L.: Hegesztés és rokon technológiák, Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest, 2007.
6. Kalpakijan S.: Manufacturing Engineering and Technology, Prentice Hall, 2013.
7. Flinn R. A., Trojan P. K.: Engineering Materials and Their Applications, Houghton Mifflin Co International Inc., 1989.



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                    |                      |             |                   |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | Járműgyártás folyamatai            |                      |             |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | Processes of Vehicle Production    |                      | 3. Szerep   | Alap              |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | BMEKOGTD013                        | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         | 4      |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | 4 (-) előadás                      | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D      |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                    |                      |             | 84 óra            |        |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | 56 óra                             | Órára készülés       | 0 óra       | Házi feladat      | 8 óra  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | 8 óra                              | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 12 óra |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | Gépjárműtechnológia Tanszék        |                      |             |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | Dr. Vehovszky Balázs               |                      |             |                   |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Dr. Vehovszky Balázs               |                      |             |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), - |                      |             |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                    |                      |             |                   |        |
| A hallgató képes a jellegzetes járműalkatrészek, fő egységek és egyes alkatrészeinek gyártási technológiáinak fejlesztési trendjeinek kritikus értékelésére. A képlékenyalakítás technológiáinak fejlesztésére a motor-, futómű-, a karosszériagyártásban; hideg- és melegalakítás, az egyes technológiai eljárások jellemzőihez tartozó újszerű törvényszerűségek feltárására. Járműalkatrészek előgyártási technológiái: öntés, precíziós, nyomásos öntés, térfogat-, lemezalakítás, hidroforming, lemezvágási eljárások (mechanikus, termikus, vízsugaras), kötéstehnológiák (hegesztés, forrasztás, szegecseles, ragasztás) innovatív fejlesztésére. Forgácsoló technológiák folyamattervezésének fejlesztésére, jellegzetes szerszámainak (eszterga, fúró, maró, üregelő, menetmegmunkáló, fogazó, köszörű), fejlesztésére.                                                                                                                                           |  |                                    |                      |             |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                    |                      |             |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                    |                      |             |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                    |                      |             |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                    |                      |             |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                    |                      |             |                   |        |
| a) Tudás:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                    |                      |             |                   |        |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Mélyebb ismeretekkel rendelkezik a hideg- és melegalakítási technológia jellemzőiről.</li><li>Ismeri a motor-, futómű- és a karosszériagyártásban alkalmazott képlékenyalakítási technológiákat.</li><li>Mélyebb ismeretekkel rendelkezik az öntési technológiákról: homokformázás, héjformázás, kokillaöntés, precíziós, nyomásos öntés.</li><li>Mélyebb ismeretekkel rendelkezik a lemezalakítási technológiákról: hagyományos és hidroforming, lemezvágási eljárások (mechanikus, termikus, vízsugaras).</li><li>Ismeri a járműiparban alkalmazott kötéstehnológiákat: hegesztés, forrasztás, szegecseles, ragasztás.</li><li>Mélyebb ismeretekkel rendelkezik a forgácsoló technológiák folyamattervezéséről, jellegzetes szerszámainról (eszterga, fúró, maró, üregelő, menetmegmunkáló, fogazó, köszörű), megválasztásukról, felújításukról, tervezésük alapjairól.</li><li>Ismeri a szerszámgazdálkodás módszereit.</li></ul> |  |                                    |                      |             |                   |        |
| b) Képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                    |                      |             |                   |        |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Képes egy technológiai folyamat egészét és elemeit átlátni, ill. megtervezni.</li><li>Képes egy technológiai folyamat mélyebb, ok-okozatokat érintő, tudományos igényű elemzésére.</li><li>Képes egy technológiai folyamat fejlesztésére javaslatokat megfogalmazni.</li><li>Képes egy meghatározott kutatási témában egy fókuszkérdésre irodalmat gyűjteni, és az alapján egy összefoglaló anyagot összeállítani.</li><li>Képes az irodalomban található eredmények értelmezésére.</li><li>Képes egy kutatási témában a kutatási célnak megfelelő kísérlettervet készíteni, és vizsgálati módszereket javasolni.</li><li>Képes a vizsgálati eredmények értelmezésére.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                    |                      |             |                   |        |
| c) Attitűd:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                    |                      |             |                   |        |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Törekszik arra, hogy ismereteit önállóan fejlessze.</li><li>Törekszik arra, hogy az ok-okozatok közötti kapcsolatot tudományos mélységgel feltárja.</li><li>Törekszik a tématerülete fejlesztésére.</li><li>Törekszik arra, hogy az egyes tématerületek, ill. tudományterületek között az összefüggéseket keresse.</li><li>Törekszik arra, hogy az irodalom, ill. saját kutatási eredményeket önállóan és csapatmunkában is, a többiek gondolatait meghallgatva értelmezze.</li><li>Törekszik tudása megosztására.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                    |                      |             |                   |        |
| d) Autonómia és felelősség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                    |                      |             |                   |        |

- Felelősséggel alkalmazza a tantárgy során megszerzett ismereteket, tekintettel azok érvényességi korlátjaira.
- Az etikai normáknak megfelelően kezeli, és közli mások és a saját eredményeit is.
- A rá bízott feladatot igyekszik önállóan, az etikai normáknak megfelelően elvégezni.
- Tisztában van vele, hogy a felelőssége meddig terjed, tájékoztatja munkatársait vagy felettesét eredményeiről, ill. ha erre szükség van.

#### 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja

A tantárgy szóbeli vizsgával zárul.

#### 19. Pótlási lehetőségek

A pótlás a hatályos tanulmányi és vizsgaszabályzat szerint zajlik.

#### 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom

1. Markovits T.: Járműgyártás folyamatai I., Typotex Kiadó, 2012.
2. Takács J.: Járműgyártás folyamatai II., Typotex Kiadó, 2012.
3. Győri J.: Szerkezeti anyagok technológiája I., BME-KSK, Budapest 2002.
4. Kiss Gy., Pálfi J., Tóth L.: Szerkezeti anyagok technológiája II., Műegyetemi Kiadó, 2005
5. Hoffman D.: Az ipari mérés technika, Műszaki Könyvkiadó, 1982
6. Kalpakjian S.: Manufacturing Engineering and Technology, Prentice Hall, 2013
7. Flinn R. A., Trojan P. K.: Engineering Materials and Their Applications, Houghton Mifflin Co International Inc., 1989.



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                    |                      |             |                   |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Járműgyártó rendszerek             |                      |             |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | Vehicle Manufacturing Systems      |                      | 3. Szerep   | Alap              |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | BMEKOGTD014                        | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         | 4      |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | 4 (-) előadás                      | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D      |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                    |                      |             |                   | 84 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | 56 óra                             | Órára készülés       | 0 óra       | Házi feladat      | 12 óra |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | 4 óra                              | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 12 óra |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | Gépjárműtechnológia Tanszék        |                      |             |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | Dr. Takács János                   |                      |             |                   |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | Dr. Takács János                   |                      |             |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), - |                      |             |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                    |                      |             |                   |        |
| Járműgyártó rendszerek felépítése; a termék előállítás eszközei, mint rendszerelemek. Felépítő és lebontó technológiák rendszerelemeinek tervezése (határozott és határozatlan élgeometriájú forgácsolószerszámok, térfogatalakító szerszámok). Szerszámok tervezése, gyártása, mérése és felújítása. Munkadarab- és szerszámbefogó, megvezető készülékek tervezése, gyártása és felújítása. Gépek felszerszámozása, készülékezése. Mérőeszközök tervezése, méretezése. Járműgyártó rendszerek telepítése, üzemelrendezése. |  |                                    |                      |             |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                    |                      |             |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                    |                      |             |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                    |                      |             |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                    |                      |             |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                    |                      |             |                   |        |
| a) Tudás:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Ismeri a járműgyártó rendszerek felépítését.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Mélyebb ismeretekkel rendelkezik a szerszámok tervezése, gyártása, mérése és felújítása terén.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Mélyebb ismeretekkel rendelkezik a munkadarab- és szerszámbefogó, megvezető készülékek tervezése, gyártása és felújítása terén.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Ismeri a gépek felszerszámozásának, készülékezésének folyamatát.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Mélyebb ismeretekkel rendelkezik a mérőeszközök tervezése, méretezése terén.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Mélyebb ismeretekkel rendelkezik a járműgyártó rendszerek telepítése, üzemelrendezés megtervezése terén.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                    |                      |             |                   |        |
| b) Képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Képes egy technológiai folyamat egészét (üzemelrendezés) és elemeit (készülékezés, szerszámozás, mérés) átlátni, ill. megtervezni.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Képes egy technológiai folyamat mélyebb, ok-okozatokat érintő, tudományos igényű elemzésére.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Képes egy technológiai folyamat fejlesztésére javaslatokat megfogalmazni.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Képes egy meghatározott kutatási témában egy fókuszkérdésre irodalmat gyűjteni, és az alapján egy összefoglaló anyagot összeállítani.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Képes az irodalomban található eredmények értelmezésére.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Képes egy kutatási témában a kutatási célnak megfelelő kísérlettervet készíteni, és vizsgálati módszereket javasolni.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Képes a vizsgálati eredmények értelmezésére.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                    |                      |             |                   |        |
| c) Attitűd:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Törekszik arra, hogy ismereteit önállóan fejlessze.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Törekszik arra, hogy az ok-okozatok közötti kapcsolatot tudományos mélységgel feltárja.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Törekszik a tématerülete fejlesztésére.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Törekszik arra, hogy az egyes tématerületek, ill. tudományterületek között az összefüggéseket keresse.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Törekszik arra, hogy az irodalom, ill. saját kutatási eredményeket önállóan és csapatmunkában is, a többiek gondolatait meghallgatva értelmezze.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Törekszik tudása megosztására.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                    |                      |             |                   |        |
| d) Autonómia és felelősség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Felelősséggel alkalmazza a tantárgy során megszerzett ismereteket, tekintettel azok érvényességi korlátjaira.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Az etikai normáknak megfelelően kezeli, és közli mások és a saját eredményeit is.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - A rá bízott feladatot igyekszik önállóan, az etikai normáknak megfelelően elvégezni.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                    |                      |             |                   |        |
| - Tisztában van vele, hogy a felelőssége meddig terjed, tájékoztatja munkatársait vagy felettesét eredményeiről, ill. ha erre szükség van.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                    |                      |             |                   |        |

**18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja**

A tantárgy szóbeli vizsgával zárul.

**19. Pótlási lehetőségek**

A pótlás a hatályos tanulmányi és vizsgaszabályzat szerint zajlik.

**20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom**

1. Grant H. E.: Munkadarab befogó készülékek példatár, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1970
2. Hack E., Jaszovszky S., Smóling K.: Szerszám készítés, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1981
3. Göndöcs B., Sólyomvári K., Lábodý I.: Üzemtelepítés. Kocsiszekrények gyártása és javítása. Járműkorrózióvédelem, BME KSK JJT kézirat, 2001
4. Lipovszky Gy., Sólyomvári K.: Szerkezeti anyagok technológiája, Műegyetemi Kiadó, 1998.
5. Kalpakijan S.: Manufacturing Engineering and Technology, Prentice Hall, 2013
6. Flinn R. A., Trojan P. K.: Engineering Materials and Their Applications, Houghton Mifflin Co International Inc., 1989.





|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                               |                      |             |                   |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | Járműipari áramlásmodellezés                  |                      |             |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Advanced CFD in Vehicle Industry              |                      | 3. Szerep   | Alap              |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | BMEKORHD005                                   | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         | 4      |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | 2 (-) előadás                                 | 0 (-) gyakorlat      | 2 (-) labor | 8. Tanterv        | D      |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                               |                      |             |                   | 56 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | 56 óra                                        | Órára készülés       | óra         | Házi feladat      | óra    |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | óra                                           | Zárthelyire készülés | óra         | Vizsgafelkészülés | óra    |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék |                      |             |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Dr. Veress Árpád                              |                      |             |                   |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | Dr. Veress Árpád                              |                      |             |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -            |                      |             |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                               |                      |             |                   |        |
| Speciális területek a numerikus áramlástan járműipari alkalmazásaiban: Áramlástani jelenségek a járműiparban, Szuperszonikus belső és külső áramlások, Speciális áramlások hő-, és áramlástechnikai gépekben, valamint csatolt áramlástani és termikus folyamatok, Rotorok és légcsavarok, Részecske kiválasztás, Nyílt felszínű áramlás, Gázturbina égéstérben kialakult jelenségek, NYÁK-ok termikus áramlástani folyamatai, Áramlás porózus közegekben. A tananyag a következő alapismeretekre épít: Ipari mintapéldák bemutatása, Közelítési elvek és alkalmazhatósági feltételek, Áramlásmodellezés a kontinuum-mechanika alapján, A Navier-Stokes egyenletrendszer, A CFD (Computational Fluid Dynamics) tárgya, aktualitása, előnyei és alkalmazhatósági területei, Turbulencia és figyelembevételének lehetőségei (DNS, LES, RANS), Reynolds és Favre átlagolt Navier-Stokes egyenletrendszer, Reynolds feszültség és örvény viszkozitási modellek, Turbulencia modellek, Fal közeli áramlás modellezésének lehetőségei: logaritmusos faltörvény és kis Reynolds számú modellek, A turbulencia belépő peremfeltételei, Diszkrétizációs technikák (véges differencia, véges térfogat és véges elemes módszerek, előnyök, hátrányok), A diszkrétizált egyenletrendszer megoldása véges térfogat módszerének segítségével, A CFD feladat főbb lépései; modellépítés, hálózás (hálózási metrikák), anyagtulajdonságok megadása, figyelembe veendő fizikai jelenségek definiálása, perem- és kezdeti feltételek definiálása, a numerikus megoldó beállításai, konvergencia vizsgálata és az eredmények megjelenítése. |  |                                               |                      |             |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                               |                      |             |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                               |                      |             |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                               |                      |             |                   |        |
| ANSYS CFX mintapéldák kidolgozása oktatói segédlettel: Rakéta hajtómű fúvócsövében kialakult áramlás modellezése, Profil körüli áramlás modellezése, Centrifugálkompresszor analízise, Turbinafokozat szimulációja, A hangsebesség átlépésének problémája (X33 űrsikló), Rotorok és légcsavarok CFD analízise, Részecske kiválasztás numerikus áramlástani szimulációja, Nyíltfelszínű áramlás modellezése, Gázturbina égéstérben kialakult folyamatok vizsgálata, NYÁK-ok termikus áramlástani szimulációja, Áramlás porózus közegekben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                               |                      |             |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                               |                      |             |                   |        |
| a) Tudás:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                               |                      |             |                   |        |
| - A hallgató ismeri a számítógépes áramlásmodellezési módszerek speciális területeit, előnyeit, érvényességi feltételeit, továbbá elméleti és gyakorlati aspektusait ipari alkalmazás (tervezés és kutatás-fejlesztés) esetén és új tudományos eredmények elérése érdekében.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                               |                      |             |                   |        |
| b) Képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                               |                      |             |                   |        |
| - A hallgató képes önállóan elvégezni számítógépes áramlás-modellezési feladatokat a speciális területeken különös tekintettel a valóság minél pontosabb reprodukálásra, illetve a legjobb „számítógépi kapacitásigény/pontosság” arány elérésére verifikációval, plauzibilitás vizsgálattal és validációval.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                               |                      |             |                   |        |
| - A hallgató képes tervezésre, fejlesztésre és új ipari és tudományos eredmények elérésére a kapott vizsgálati adatok elemzését és értékelését követően.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                               |                      |             |                   |        |
| c) Attitűd:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                               |                      |             |                   |        |
| - A hallgató tudásának és képességeinek maximumát nyújtva törekszik arra, hogy tanulmányait a lehető legmagasabb színvonalon, a legrövidebb idő alatt, elmélyült és önálló alkotásra képes tudásra szert téve végezze.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                               |                      |             |                   |        |
| - A hallgatót szilárd szakmai elköteleződés, az új utak keresésére való elhivatottság állandósulása, és a kitartó munkavégzés szükségességének elfogadása jellemzi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                               |                      |             |                   |        |
| d) Autonómia és felelősség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                               |                      |             |                   |        |
| - A hallgató felelősséget érez az iránt, hogy munkájának minőségével és az etikai normák betartásával példát mutasson társainak.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                               |                      |             |                   |        |
| - A hallgató felelősséggel alkalmazza a tantárgy során megszerzett ismereteket, tekintettel azok érvényességi tartományára.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                               |                      |             |                   |        |
| - A hallgató nyitottan fogadja a megalapozott kritikai észrevételeket és építő jelleggel hasznosítja.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                               |                      |             |                   |        |
| - A hallgató elfogadja az együttműködés kereteit, a helyzettől függően önállóan vagy csapat részeként is képes munkáját végezni.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                               |                      |             |                   |        |

- A hallgatót alkotó, kreatív önállóság, a feladatvégzés során a kezdeményező, a vezető szerep (szükség esetén a vitapartneri szerep) felelősségének vállalása jellemzi.

#### **18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja**

Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az egyéni hallgatói feladat hiánytalan és határidőre történő beadása. A vizsga szóbeli. A vizsgajegy a félévi feladat és a vizsga eredményeinek számtani átlaga alapján kerül meghatározásra.

#### **19. Pótlási lehetőségek**

#### **20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom**

1. A tárgy keretében kiadott mintapéldák, dokumentumok és oktatási segédanyagok,
2. John D. Anderson, JR.: Computational Fluid Dynamics, New York, ISBN-10: 0071132104, ISBN-13: 978-0071132107, McGraw-Hill Higher Education; International edition (1995),
3. ANSYS, Inc., ANSYS CFX-Solver Theory Guide, Release 2019 R1, ANSYS, Inc. Southpointe, 2600 ANSYS Drive Canonsburg, PA15317, [ansysinfo@ansys.com](mailto:ansysinfo@ansys.com), <http://www.ansys.com>, USA, 2019.



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                          |                      |             |            |                   |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------|----------------------|-------------|------------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | Járműipari kötéstechológiák              |                      |             |            |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | Joining Technologies in Vehicle Industry |                      | 3. Szerep   |            | Szak              |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | BMEKOGTD015                              | 5. Követelmény       |             | v          | 6. Kredit         | 2      |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | 2 (-) előadás                            | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv |                   | D      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                          |                      |             |            |                   |        |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                          |                      |             |            |                   | 34 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | 10 óra                                   | Órára készülés       |             | 0 óra      | Házi feladat      | 10 óra |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | 10 óra                                   | Zárthelyire készülés |             | 0 óra      | Vizsgafelkészülés | 4 óra  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                          |                      |             |            |                   |        |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | Gépjárműtechnológia Tanszék              |                      |             |            |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | Dr. Markovits Tamás                      |                      |             |            |                   |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Dr. Markovits Tamás                      |                      |             |            |                   |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                          |                      |             |            |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -       |                      |             |            |                   |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                          |                      |             |            |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                          |                      |             |            |                   |        |
| Járműiparban használt kötéstechológiák rendszerelemeinek és folyamatainak megismerése és elemzése. Speciálisan járműiparban alkalmazott alkatrészekapcsolatok. Lemezanyagok kötéstechológiái. Képlékenyalakítással létrehozot kötések. Hegesztés (ponthegeosztés, dutorhegeosztés, csaphegeosztés), forrasztás különböző eljárásokkal. Ragasztás. Csavarkötések. Kötési folyamatok folyamatfelelű gyeleti megoldásai. |  |                                          |                      |             |            |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                          |                      |             |            |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                          |                      |             |            |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                          |                      |             |            |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                          |                      |             |            |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                          |                      |             |            |                   |        |
| a) Tudás: <ul style="list-style-type: none"><li>– Ismeri a korszerű járműipari kötéstechológiákat és adott eljárásoknál a belső összefüggéseket.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                          |                      |             |            |                   |        |
| b) Képesség: <ul style="list-style-type: none"><li>– Képes adott eljárásokban a kutatásra és fejlesztére.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                          |                      |             |            |                   |        |
| c) Attitűd: <ul style="list-style-type: none"><li>– Nyitottság a szakterület új lehetőségeire.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                          |                      |             |            |                   |        |
| d) Autonómia és felelősség: <ul style="list-style-type: none"><li>– Kutatási feladatok megoldásában vehet részt.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                          |                      |             |            |                   |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                          |                      |             |            |                   |        |
| A tárgyban önálló házi feladat elkészítése és elfogadott leadása szükséges. A tantárgy szóbeli vizsgával zárul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                          |                      |             |            |                   |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                          |                      |             |            |                   |        |
| Egy alkalommal van lehetőség a pótlásra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                          |                      |             |            |                   |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                          |                      |             |            |                   |        |
| 1. Kalpak J.: Manufacturing Engineering and Technology, Prentice Hall, 2013.<br>2. Göndöcs B.: Szerelés, minőségbiztosítás. Typotex Kiadó. 2011.                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                          |                      |             |            |                   |        |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------|---------------------|-------------|-------------------|------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | Járműrendszerdinamika I.                      |                     |             |                   |      |         |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | Vehicle system dynamics I.                    |                     | 3. Szerep   |                   | Alap |         |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | BMEKOVJD007                                   | 5. Követelmény      | v           | 6. Kredit         |      | 4       |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | 2 (-) előadás                                 | 0 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        |      | D       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                               |                     |             |                   |      | 120 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | 28 óra                                        | Órára készülés      | 30 óra      | Házi feladat      |      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | 30 óra                                        | Zárhelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés |      | 32 óra  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék |                     |             |                   |      |         |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | Dr. Zobory István                             |                     |             |                   |      |         |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | Dr. Zobory István                             |                     |             |                   |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -            |                     |             |                   |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| A rendszerdinamikai problémáknál alkalmazott vizsgálati módszerek. Rendszeridentifikáció a legkisebb négyzetek módszerével. Gépészeti rendszer jellemzése logikai hatásvázlattal. Erő-gerjesztett és útgerjesztett csillapított lengőrendszer logikai hatásvázlata. Súrlódásos fékezésű járműkerék logikai hatásvázlata a csúszó-súrlódás és a gördülő érintkezés tribológiai jellemzőinek beépítésével. Járműhajtásrendszer indítási folyamat hatásvázlata. Dízelmotor fordulatszám szabályozó rendszerének dinamikai modellje. A motor-regulátor rendszer egyszerűsített hatásvázlata. A regulátor rendszeregyenleteinek konstrukciója hüvelysúrlódás, hidraulikus erősítés és ideális motor esetére. A dinamikai rendszerek megjelenítése struktúra gráffal. A mechanikai és a villamos rendszerek analógiája. A dinamikai hálózatok hurok és csomóponti egyenleteinek felírása, valamint az ívekre vonatkozó elemi összefüggések. A mechanikai impedancia. Példák gerjesztett és csillapított lengőrendszerek struktúra-gráfiájának meghatározására elemi komplex harmonikus, valamint komplex periodikus és aperiodikus gerjesztés esetén. A dinamikai rendszerek megjelenítése jelfolyam ábra felrajzolásával. Koncentrált paraméterű dinamikai rendszerek mozgásegyenleteinek konstrukciója szintetikus és analitikus módszerrel. A Lagrange-féle másodfajú egyenletek. A lineáris dinamikai rendszerek általános elmélete. Rendszerjellemezés az időtartományban, a súlyfüggvény és az átmeneti függvény. Gerjesztett rendszer kezelése, a konvolúciós integrál és a Duhamel-integrál. Rendszerjellemezés a frekvenciatartományban. A komplex frekvencia függvény. Periodikus, aperiodikus és másodrendben gyengén stacionárius sztochasztikus folyamattal gerjesztett lineáris dinamikai rendszerek válaszána elemzése. A rendszerjellemzők alakulása MIMO rendszerek esetében. A koherencia függvény. |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| a) Tudás és képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| - Széleskörűen ismeri, alkotó módon értelmezi, és kutatómunkájában képes innovatív módon alkalmazni: a hatásvázlat, a struktúra gráf és a jelfolyam ábra felhasználását járműdinamikai rendszerek elemzéséhez; mozgásegyenletek előállításának analitikus és szintetikus módszereit; a dinamikai rendszer idő- és frekvencia-tartományban történő jellemzésének módszereit.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| b) Attitűd, autonómia és felelősség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| - Törekszik az új tudományos eredmények megismerésére, azokat felelősséggel alkalmazza, alkotó módon kezdeményes új tudásterületi kutatásokat.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az előadásokon való rendszeres részvétel. A vizsga írásbeli, minden hét anyagából 1 kérdés, összesen 14 kérdés.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| A TVSZ szabályozásának megfelelően.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 1. Zobory, I.: Járműrendszerdinamika I. Kézirat. BME Vasúti Járművek és Járműrendszeranalízis Tanszék. Budapest, 2011.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                               |                     |             |                   |      |         |
| 2. Brown, F.T.: Engineering System Dynamics. Taylor & Francis. Boca Raton, London, New-York. 2007                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                               |                     |             |                   |      |         |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                            |                     |             |                   |      |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|-------------------|------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | Járműrendszerdinamika II.                                                  |                     |             |                   |      |         |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | Vehicle system dynamics II.                                                |                     | 3. Szerep   |                   | Alap |         |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | BMEKOVJD008                                                                | 5. Követelmény      | v           | 6. Kredit         |      | 4       |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | 2 (-) előadás                                                              | 0 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        |      | D       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                            |                     |             |                   |      |         |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                            |                     |             |                   |      | 120 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | 28 óra                                                                     | Órára készülés      | 30 óra      | Házi feladat      |      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | 30 óra                                                                     | Zárhelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés |      | 32 óra  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                            |                     |             |                   |      |         |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék                              |                     |             |                   |      |         |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | Dr. Zobory István                                                          |                     |             |                   |      |         |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | Dr. Zobory István                                                          |                     |             |                   |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                            |                     |             |                   |      |         |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Járműrendszerdinamika I. (BMEKOVJD007), ajánlott;<br>- (-), -;<br>- (-), - |                     |             |                   |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                            |                     |             |                   |      |         |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                            |                     |             |                   |      |         |
| <p>Szerkezeti kapcsolatok vizsgálata lineáris és nemlineáris mozgásállapot-függésű erőátzármaztatásnál. Sűrűdásos erőkapcsolat részletes elemzése. Erőátadási viszonyok a sűrűdési tényező közel sebesség függetlensége ill. folytonos sebességfüggése esetén. Lokális rugalmasság és csillapítás bevezetése. A sűrűdásos kapcsolat erőjátéka a megmozdulás környezetében. Nyugvásbeli és csúszásos sűrűdési viszonyok ábrázolása a jellegfelület segítségével. Katasztrófaelméleti alapvetés. Kisamplitúdójú rezgések a lokális rugalmasság és csillapítás hatása alatt, a csúszásmentes erőátadás határai. A megcsúszás eseményének követése. A nyugalmi állapot újbóli elérése. Az erőkapcsolat komplex jellemzése a lokális rugón és csillapítón, valamint a makroszkopikus csúszás során végbemenő események láncolataként. Speciális nemlineáris járműrugók erőátadásának jellemzése. Gyűrűs rugók, laprugók, gumirugók. Csillapítási viszonyok. Jellegfelületek. Gördülőkontaktusok erőátzármaztatási viszonyai. Síkprobléma, Carter elmélete. Kúszásos erőzárás. Adhéziós és csúszási tartomány. Az átvitt kerületi erő meghatározása a tangenciális trakcióeloszlás ismeretében. Érintkezési esemény. A szliptrakció által disszipált energia. A gördülőérintkezés kinematikai és kinetikai alapösszefüggései. Mikro- és makrocsúszás. Fajlagos csúszási jellemzők. A sűrűdés, mint határoló jelenség. Gördülőkapcsolat kopásviszonyainak vizsgálata. Kopástermék tömegáram-sűrűség és tömegáram. Kopáshipotézisek. A kerék és a sín gördülőkapcsolatában kialakuló kopás szimulációjának alapelvei. Sztochasztikus kopástermék tömegáram-sűrűség. Stacionaritás és ergodicitás. Mérsékelt és zúduló kopás, energetikai háttér. Kopásterhelés eloszlás generálása véges lépésszámú szimulációval. Anyagleválasztás. A simítás szükségessége. Simítási eljárások. Egyszerűsített kopásanalízis járműrendszerdinamikai környezetben. Lineáris elmélet, lépésenkénti leválasztás, kopás allokáció. Kitekintés a kopás általános keretekben való tárgyalására. A kopás, mint diagnosztikai információ.</p> |  |                                                                            |                     |             |                   |      |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                            |                     |             |                   |      |         |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                            |                     |             |                   |      |         |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                                            |                     |             |                   |      |         |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                            |                     |             |                   |      |         |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                            |                     |             |                   |      |         |
| a) Tudás és képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                            |                     |             |                   |      |         |
| <ul style="list-style-type: none"><li>– Széleskörűen ismeri, alkotó módon értelmezi, és kutatómunkájában képes innovatív módon alkalmazni: a járműdinamikai rendszerek lineáris és nemlineáris erőkapcsolatait; a gördülőkapcsolat leírási módszereit; a gördülőkapcsolat kopásmechanizmusának eljárásait.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                                            |                     |             |                   |      |         |
| b) Attitűd, autonómia és felelősség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                                            |                     |             |                   |      |         |
| <ul style="list-style-type: none"><li>– Törekszik az új tudományos eredmények megismerésére, azokat felelősséggel alkalmazza, alkotó módon kezdeményes új tudásterületi kutatásokat.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                            |                     |             |                   |      |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                            |                     |             |                   |      |         |
| Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az előadásokon való rendszeres részvétel. A vizsga írásbeli, minden hét anyagából 1 kérdés, összesen 14 kérdés.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                            |                     |             |                   |      |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                            |                     |             |                   |      |         |
| A TVSZ szabályozásának megfelelően.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                            |                     |             |                   |      |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                            |                     |             |                   |      |         |
| 1. Zobory, I.: Járműrendszerdinamika I. Kézirat. BME Vasúti Járművek és Járműrendszeranalízis Tanszék. Budapest, 2011.<br>2. Brown, F.T.: Engineering System Dynamics. Taylor & Francis. Boca Raton, London, New-York, 2007                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                            |                     |             |                   |      |         |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                             |                      |             |                   |      |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | Járműrendszerdinamika III.                                                  |                      |             |                   |      |         |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | Vehicle system dynamics III.                                                |                      | 3. Szerep   |                   | Alap |         |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | BMEKOVJD014                                                                 | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         |      | 4       |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | 2 (-) előadás                                                               | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        |      | D       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                             |                      |             |                   |      |         |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                             |                      |             |                   |      | 120 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | 28 óra                                                                      | Órára készülés       | 30 óra      | Házi feladat      |      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | 30 óra                                                                      | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés |      | 32 óra  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                             |                      |             |                   |      |         |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék                               |                      |             |                   |      |         |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | Dr. Szabó András                                                            |                      |             |                   |      |         |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | Dr. Szabó András                                                            |                      |             |                   |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                             |                      |             |                   |      |         |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Járműrendszerdinamika II. (BMEKOVJD008), ajánlott;<br>- (-), -;<br>- (-), - |                      |             |                   |      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                             |                      |             |                   |      |         |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                             |                      |             |                   |      |         |
| <p>A „közlekedési pálya-jármű” rendszer modellezése. A Winkler alapzaton gördülő kerék, a sín mint rugalmas gerenda. A modellek csoportosítása. A kényszeregyenletek, a mozgásegyenletek és a szabadságfokok kapcsolata. Súlyponti szabad koordináták és gyorsuláscsatolt rendszerek. Rendszerdinamikai modellek: koncentrált paraméterű-, elosztott paraméterű- és hibrid modellek. A „közlekedési pálya - jármű” rendszermodellek jellegzetes rendszeregyenletei. A rendszerre ható külső gerjesztő hatások, geometriai és parametrikus gerjesztések. A közlekedési pálya - jármű rendszer mozgásának leírásához szükséges koordináta rendszerek. Kapcsolat és transzformációs összefüggések a koordináta rendszerek között. Mozgásegyenletek generálása a részgyorsulások szuperpozíciójával, erőközpontú mozgásegyenlet előállítás. A kerék- és a sínprofil merev testszerű érintkezésének elemzése. A kerék- és a gördülőpálya profil elméleti érintkezési pontjának meghatározása. A kerék és a gördülőpálya rugalmas érintkezésének elemzése. A felületi normálerő számítása a határoló görbére illeszkedő ellipszis, és Hertz-féle érintkezési modell alapján. A kerék és a gördülőpálya közötti kapcsolaton fellépő erőhatások és nyomatékok meghatározása Kalker lineáris elmélete alapján, kúszás, furókúszás, spin-nyomaték, Kalker tényezők. A kerék és a gördülőpálya kopásának számításával történő előrejelzése. A pálya-jármű rendszer keresztirányú hibrid modellezése, a keresztirányú mozgásjellemzők meghatározása geometriai egyenletlenség-gerjesztés jelenlétében. A kerék és a rugalmas gerendával jellemzett közlekedési pálya függőleges dinamikai folyamatainak vizsgálata elosztott paraméteres és hibrid modellekkel. A geometriai és a parametrikus gerjesztések tekintetbe vétele.</p> |  |                                                                             |                      |             |                   |      |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                             |                      |             |                   |      |         |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                             |                      |             |                   |      |         |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                             |                      |             |                   |      |         |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                             |                      |             |                   |      |         |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                             |                      |             |                   |      |         |
| Tudás és képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                             |                      |             |                   |      |         |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Széleskörűen ismeri, alkotó módon értelmezi, és kutatómunkájában képes innovatív módon alkalmazni: a pálya-jármű dinamikai rendszer modellezési lehetőségeit; a rendszeregyenletek előállításának módszereit; a kapcsolódó transzformációs eljárásokat; a kerék és a sín geometriai érintkezés megoldási eljárásait; parametrikus gerjesztés figyelembe vételének lehetőségeit.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                             |                      |             |                   |      |         |
| Attitűd, autonómia és felelősség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                             |                      |             |                   |      |         |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Törekszik az új tudományos eredmények megismerésére, azokat felelősséggel alkalmazza, alkotó módon kezdeményes új tudásterületi kutatásokat.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                             |                      |             |                   |      |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                             |                      |             |                   |      |         |
| Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az előadásokon való rendszeres részvétel. A vizsga írásbeli, minden hét anyagából 1 kérdés, összesen 14 kérdés.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                             |                      |             |                   |      |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                             |                      |             |                   |      |         |
| A TVSZ szabályozásának megfelelően.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                             |                      |             |                   |      |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                             |                      |             |                   |      |         |
| <p>1. Szabó, A.: Járműrendszerdinamika III. Kézirat. BME Vasúti Járművek és Járműrendszeranalízis Tanszék. Budapest, 2012.</p> <p>2. Zoller, V.: Elosztott paraméteres és hibrid drinamikai rendszerek. BME Vasúti Járművek és Jármű-rendszeranalízis Tanszék. Budapest, 2011.</p> <p>3. Zábori, Z.. Hibrid közlekedési pálya-jármű rendszer keresztirányú dinamikája. Kézirat. BME Vasúti Járművek és Járműrendszeranalízis Tanszék. Budapest, 2010.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                             |                      |             |                   |      |         |





|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                                    |  |                      |  |             |  |                   |  |        |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------|--|-------------|--|-------------------|--|--------|--|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | Járműszerkezeti anyagok                                                            |  |                      |  |             |  |                   |  |        |  |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Vehicle Materials                                                                  |  | 3. Szerep            |  | Alap        |  |                   |  |        |  |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | BMEKOGGD002                                                                        |  | 5. Követelmény       |  | v           |  | 6. Kredit         |  | 4      |  |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | 4 (-) előadás                                                                      |  | 0 (-) gyakorlat      |  | 0 (-) labor |  | 8. Tanterv        |  | D      |  |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                    |  |                      |  |             |  |                   |  | 84 óra |  |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | 56 óra                                                                             |  | Órára készülés       |  | 0 óra       |  | Házi feladat      |  | 8 óra  |  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | 8 óra                                                                              |  | Zárthelyire készülés |  | 0 óra       |  | Vizsgafelkészülés |  | 12 óra |  |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Gépjárműtechnológia Tanszék                                                        |  |                      |  |             |  |                   |  |        |  |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Dr. Bán Krisztián                                                                  |  |                      |  |             |  |                   |  |        |  |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | Dr. Bán Krisztián                                                                  |  |                      |  |             |  |                   |  |        |  |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | Korszerű anyagok és technológiák (BMEKOGGM601), ajánlott;<br>- (-), -;<br>- (-), - |  |                      |  |             |  |                   |  |        |  |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                                    |  |                      |  |             |  |                   |  |        |  |
| A járműipari előgyártási technológiák sajátosságai, fejlesztési irányai. A szennyezők és ötvözők befolyása az acélok mechanikai tulajdonságaira. Az acélok felosztása összetételük és felhasználási területeik szerint. Az acélok hőkezelési technológiái. Korszerű növelt szilárdságú acélok. Öntöttvasak. Az öntöttvasak fajtái, tulajdonságai, a tulajdonságokat megváltoztató hőkezelési technológiák. A szennyezők és ötvözők befolyása a színes és könnyűfémek mechanikai tulajdonságaira. A színes és könnyűfémek felosztása összetételük és felhasználási területeik szerint. A színes és könnyűfémek tulajdonságait megváltoztató hőkezelési technológiák. Térfogatalakítás és lemezalakítás. Műanyagok fontosabb tulajdonságai (szerkezet, mechanikai tulajdonságok, átalakulási hőmérsékletek). Műanyagok vizsgálati módszerei. Műanyagok feldolgozási technológiái. Kompozit anyagok tulajdonságai, előállítási technológiái (fémhabok, in situ kompozitok, szálerősítéses kompozitok). Kerámiák tulajdonságai, kerámia alkatrészek gyártási technológiái. Felületmódosító eljárások.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                    |  |                      |  |             |  |                   |  |        |  |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                                    |  |                      |  |             |  |                   |  |        |  |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                    |  |                      |  |             |  |                   |  |        |  |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                    |  |                      |  |             |  |                   |  |        |  |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                    |  |                      |  |             |  |                   |  |        |  |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                    |  |                      |  |             |  |                   |  |        |  |
| a) Tudás:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                    |  |                      |  |             |  |                   |  |        |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Ismeri a vas- és nem vasalapú félkész termékek előgyártási technológiáit.</li><li>- Mélyebb ismeretekkel rendelkezik a szennyezők és ötvözők befolyásáról az acélok mechanikai tulajdonságaira.</li><li>- Mélyebb ismeretekkel rendelkezik az acélok felosztásáról összetételük és felhasználási területeik szerint.</li><li>- Mélyebb ismeretekkel rendelkezik az acélok hőkezelési technológiáiról.</li><li>- Ismeri a korszerű növelt szilárdságú acélok típusait, szerkezetét és tulajdonságaikat.</li><li>- Ismeri az öntöttvasak fajtáit, tulajdonságait, a tulajdonságokat megváltoztató hőkezelési technológiákat.</li><li>- Mélyebb ismeretekkel rendelkezik a szennyezők és ötvözők befolyásáról a színes és könnyűfémek mechanikai tulajdonságaira.</li><li>- Mélyebb ismeretekkel rendelkezik a színes és könnyűfémek felosztásáról összetételük és felhasználási területeik szerint.</li><li>- Mélyebb ismeretekkel rendelkezik a színes és könnyűfémek tulajdonságait megváltoztató hőkezelési technológiákról.</li><li>- Mélyebb ismeretekkel rendelkezik a térfogatalakítás és lemezalakítás technológiáiról.</li><li>- Mélyebb ismeretekkel rendelkezik a műanyagok fontosabb tulajdonságairól (szerkezet, mechanikai tulajdonságok, átalakulási hőmérsékletek).</li><li>- Ismeri a műanyagok vizsgálati módszereit.</li><li>- Ismeri a műanyagok feldolgozási technológiáit.</li><li>- Mélyebb ismeretekkel rendelkezik a kompozit anyagok tulajdonságairól, előállítási technológiáiról (fémhabok, in situ kompozitok, szálerősítéses kompozitok).</li><li>- Mélyebb ismeretekkel rendelkezik a kerámiák tulajdonságairól, kerámia alkatrészek gyártási technológiáiról.</li><li>- Mélyebb ismeretekkel rendelkezik a felületmódosító eljárásokról.</li></ul> |  |                                                                                    |  |                      |  |             |  |                   |  |        |  |
| b) Képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                                    |  |                      |  |             |  |                   |  |        |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Képes egy meghatározott kutatási témában egy fókuszkérdésre irodalmat gyűjteni, és az alapján egy összefoglaló anyagot összeállítani.</li><li>- Képes az irodalomban található eredmények értelmezésére.</li><li>- Képes egy kutatási témában a kutatási célnak megfelelő kísérlettervet készíteni, és vizsgálati módszereket javasolni.</li><li>- Képes a vizsgálati eredmények értelmezésére.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                    |  |                      |  |             |  |                   |  |        |  |
| c) Attitűd:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                    |  |                      |  |             |  |                   |  |        |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Törekszik arra, hogy ismereteit önállóan fejlessze.</li><li>- Törekszik arra, hogy az egyes tématerületek, ill. tudományterületek között az összefüggéseket keresse.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                                    |  |                      |  |             |  |                   |  |        |  |



- Törekszik arra, hogy az irodalom, ill. saját kutatási eredményeket önállóan és csapatmunkában is, a többiek gondolatait meghallgatva értelmezze.
- Törekszik tudása megosztására.

d) Autonómia és felelősség:

- Felelősséggel alkalmazza a tantárgy során megszerzett ismereteket, tekintettel azok érvényességi korlátjaira.
- Az etikai normáknak megfelelően kezeli, és közli mások és a saját eredményeit is.
- A rá bízott feladatot igyekszik önállóan, az etikai normáknak megfelelően elvégezni.
- Tisztában van vele, hogy a felelőssége meddig terjed, tájékoztatja munkatársait vagy felettesét eredményeiről, ill. ha erre szükség van.

#### 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja

A tantárgy szóbeli vizsgával zárul.

#### 19. Pótlási lehetőségek

A pótlás a hatályos tanulmányi és vizsgaszabályzat szerint zajlik.

#### 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom

1. Verő J., Káldor M.: Fémten, Nemzeti Tankönyvkiadó, 1996.
2. Németh E.: Acélok és nemvasfémek hőkezelése a gyártástechnológiában, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1981.
3. Óvári A.: Vaskohászati kézikönyv Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1985.
4. Győri J.: Szerkezeti anyagok technológiája I., BME-KSK, Budapest 2002.
5. Kiss Gy., Pálfi J., Tóth L.: Szerkezeti anyagok technológiája II., Műegyetemi Kiadó, 2005
6. Lipovszky Gy., Sólyomvári K.: Szerkezeti anyagok technológiája, Műegyetemi Kiadó, 1998.
7. Kalpakjian S.: Manufacturing Engineering and Technology, Prentice Hall, 2013.
8. Flinn R. A., Trojan P. K.: Engineering Materials and Their Applications, Houghton Mifflin Co International Inc., 1989.



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                  |                      |             |                   |      |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | Képfeldolgozás                                   |                      |             |                   |      |         |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | Digital Image Processing                         |                      | 3. Szerep   |                   | Alap |         |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | BMEKOALD002                                      | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         |      | 4       |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | 2 (-) előadás                                    | 2 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        |      | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                  |                      |             |                   |      | 120 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | 56 óra                                           | Órára készülés       | 12 óra      | Házi feladat      |      | 15 óra  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | 5 óra                                            | Zárthelyire készülés | 12 óra      | Vizsgafelkészülés |      | 20 óra  |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszék |                      |             |                   |      |         |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | Dr. Szirányi Tamás                               |                      |             |                   |      |         |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | Dr. Szirányi Tamás, Rózsa Zoltán                 |                      |             |                   |      |         |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -               |                      |             |                   |      |         |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                  |                      |             |                   |      |         |
| A tantárgy célja, hogy a féléves munka során a hallgatók önállóan újszerű törvényszerűségeket fedezzenek fel az alábbi témakörök valamelyikében: két- és háromdimenziós képek és videók számítógépes elemzése, javítása, feldolgozása; képi alakzatok felismerése, osztályozás; kép- feldolgozás és kiértékelés, manipulálás matematikai módszerei.                                                                                                                                                                                                  |  |                                                  |                      |             |                   |      |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                  |                      |             |                   |      |         |
| A számítógépes gyakorlatok során a hallgatók az egyes módszerekre oldanak meg szoftveres példákat, programoznak és algoritmusokat tesztelnek.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                  |                      |             |                   |      |         |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                  |                      |             |                   |      |         |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                  |                      |             |                   |      |         |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                  |                      |             |                   |      |         |
| a) Tudás:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                  |                      |             |                   |      |         |
| - Ismeri a képfeldolgozás, javítás, manipulálás folyamatait és építő elemeit. Átfogó ismeretekkel rendelkezik a képalkotó eszközök különböző területeiről. Ismeri a képek számítógépes leírását és alapvető jellemzőit. Ismeri az alakfelismerés alapjait. Ismeri az emberi látás alapvető tulajdonságait. Ismeri az alapvető döntési szabályokat. Átfogó ismeretekkel rendelkezik a konvolúcióról és alkalmazási területeiről. Ismeri a mozgás-elemzés és objektumkövetés módszereit. Ismeri a textúrák jellemzésére szolgáló alapvető módszereket. |  |                                                  |                      |             |                   |      |         |
| b) Képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                  |                      |             |                   |      |         |
| - Képes tudását hatékonyan és integráltan képfeldolgozással, javítással, manipulálással kapcsolatos feladatokban. Tudatosan alkalmazza a tanult döntési szabályokat. Képes alkalmazni a különböző alakfelismerő algoritmusokat. Képes mozgás-elemzési és objektumkövetési feladatok megoldására. Képes a felmerült problémákat egyedül vagy csapatban megoldani, tudását hatékonyan átadni. Eredeti, innovatív ötletei vannak.                                                                                                                       |  |                                                  |                      |             |                   |      |         |
| c) Attitűd:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                  |                      |             |                   |      |         |
| - Csoportban és önállóan is magas szinten dolgozik. Keresi az összefüggéseket a más tantárgynál tanultakkal. Nyitott a matematikai és információtechnológiai eszközök használatára. Törekszik a megoldásokhoz szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára. Törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra.                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                  |                      |             |                   |      |         |
| d) Autonómia és felelősség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                  |                      |             |                   |      |         |
| - Önállóan végzi a megoldások kialakítását. Figyelemmel van döntései hatásaira és következményeire. Gondolkozásában a rendszerelvű megközelítést alkalmazza.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                  |                      |             |                   |      |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                  |                      |             |                   |      |         |
| A megfogalmazott tanulási eredmények értékelése az írásbeli részteljesítmények (házi feladat), valamint a szóbeli teljesítményértékelés (szóbeli vizsga) alapján történik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                  |                      |             |                   |      |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                  |                      |             |                   |      |         |
| A részteljesítmény értékelés (házi feladat) a pótlási időszak végéig javítható, pótolható. Szóbeli teljesítményértékelés (szóbeli vizsga) pótlása: Amennyiben az első vizsgán nem tud a hallgató elégtelentől különböző érdemjegyet szerezni, úgy második alkalommal díjmentesen ismételt kísérletet tehet a sikertelen első vizsga javítására. Az ugyanabból a tantárgyból tett harmadik és további vizsga díjköteles. A díj mértékét és megállapításának rendjét egyetemi szabályozás határozza meg.                                               |  |                                                  |                      |             |                   |      |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                  |                      |             |                   |      |         |
| A tanszék által feltöltött, online felületen a tantárgyhoz elérhető segédanyagok; Bernd Jahne: Digital Image Processing, 5st edition, Springer, Heidelberg, 2002; W. K. Pratt: Digital Image Processing, Wiley, 2001.; Kató Zoltán, Czúni László: Számítógépes látás, Typotex, 2011                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                  |                      |             |                   |      |         |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                                |                 |                   |            |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------|-----------------|-------------------|------------|---|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        | Képlékeny alakváltozások mechanikája           |                 |                   |            |   |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Mechanics of plastic deformations              |                 | 3. Szerep         | Alap       |   |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        | BMEKOJSD002                                    | 5. Követelmény  | v                 | 6. Kredit  | 4 |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        | 2 (-) előadás                                  | 1 (-) gyakorlat | 0 (-) labor       | 8. Tanterv | D |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |                                                |                 |                   | 120 óra    |   |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 42 óra | Órára készülés                                 | 12 óra          | Házi feladat      | 28 óra     |   |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 14 óra | Zárthelyire készülés                           | 0 óra           | Vizsgafelkészülés | 24 óra     |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Járműelemek és Jármű-szerkezetanalízis Tanszék |                 |                   |            |   |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        | Dr. Béda Péter                                 |                 |                   |            |   |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        | Dr. Béda Péter                                 |                 |                   |            |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -             |                 |                   |            |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                                                |                 |                   |            |   |
| A képlékeny test fogalma. Képlékenységi feltételek (Tresca - Saint-Venant, Mises). A rugalmas-képlékeny alakváltozási elmélet (Hencky egyenletek). A képlékeny folyás elmélet (Prandtl-Reuss egyenletek). A képlékeny keményedés különféle modelljei. A képlékenységtan alapegyenletei. Az anyagtörvények növekményes alakjai. Alkalmazások: húzott, hajlított, csavart rúd; vastagfalú cső rugalmas-képlékeny alakváltozása, tehermentesítés, maradó feszültség; képlékeny síkfolyás, csúszási vonalak. Képlékeny stabilitás. |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |                                                |                 |                   |            |   |
| Az előadáson tanultak illusztrálása példákkal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |                                                |                 |                   |            |   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                                                |                 |                   |            |   |
| a) Tudás: <ul style="list-style-type: none"><li>- A képlékenységtan eszközeinek ismerete.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                                                |                 |                   |            |   |
| b) Képesség: <ul style="list-style-type: none"><li>- Képlékeny anyag viselkedésének leírása, modell alkotás.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                                                |                 |                   |            |   |
| c) Attitűd: <ul style="list-style-type: none"><li>- Nyitottság újdonságok megértésére és megtanulására a tématerületen.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |                                                |                 |                   |            |   |
| d) Autonómia és felelősség: <ul style="list-style-type: none"><li>- A tanultak alapján optimális modellelemek kiválasztása, értékelése.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                                |                 |                   |            |   |
| A feladat eredményes elvégzése, és szóbeli vizsga letétele alapján.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                                                |                 |                   |            |   |
| Házi feladat pótlási lehetőség pótlási időpontban a tantárgy kiírás szerint.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 1. Lubliner, J., Plasticity theory, Macmillan Publ. Comp. New York. 1990, 2.Béda, Gy., Kozák, I., Verhás, J., Continuum mechanics, Akadémiai Kiadó. Budapest. 1995                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                                                |                 |                   |            |   |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                |                      |             |            |                   |        |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------|----------------------|-------------|------------|-------------------|--------|-------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | Kísérleti modálemelés I.                       |                      |             |            |                   |        |       |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | Experimental Modal Analysis I.                 |                      | 3. Szerep   |            | Szak              |        |       |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | BMEKOEAD016                                    | 5. Követelmény       |             | v          | 6. Kredit         | 2      |       |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | 2 (-) előadás                                  | 0 (-) gyakorlat      | 1 (-) labor | 8. Tanterv |                   | D      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                |                      |             |            |                   |        |       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                |                      |             |            |                   | 60 óra |       |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | 42 óra                                         | Órára készülés       |             | 0 óra      | Házi feladat      |        | 6 óra |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | 6 óra                                          | Zárthelyire készülés |             | 0 óra      | Vizsgafelkészülés |        | 6 óra |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                |                      |             |            |                   |        |       |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | Járműelemek és Jármű-szerkezetanalízis Tanszék |                      |             |            |                   |        |       |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | Dr. Pápai Ferenc                               |                      |             |            |                   |        |       |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | Dr. Pápai Ferenc                               |                      |             |            |                   |        |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                |                      |             |            |                   |        |       |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -             |                      |             |            |                   |        |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                |                      |             |            |                   |        |       |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                |                      |             |            |                   |        |       |
| Komplex algebrai alapok. Jelfelvétel paraméterei és hibái. Egy szabadságfokú rendszerek viselkedése idő és frekvencia tartományban. Frekvencia függvény mérése. Paraméter becslések. Mátrix műveletek, mátrix függvények alapjai. Regressziós módszerek. Több szabadságfokú rendszerek jellemzői. Saját érték, saját vektor. Lengéskép csillapítatlan és csillapított esetben. Anyagjellemzők és csillapítás kapcsolata. Gerjesztett rezgések. |  |                                                |                      |             |            |                   |        |       |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                |                      |             |            |                   |        |       |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                |                      |             |            |                   |        |       |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                      |             |            |                   |        |       |
| Alkatrészek, kisebb szerkezetek mérése az előadáson tanultak alapján.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                |                      |             |            |                   |        |       |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                |                      |             |            |                   |        |       |
| a) Tudás:<br>- Modálemelés elméleti alapjainak ismerete. Méréstechnikai alapok.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                |                      |             |            |                   |        |       |
| b) Képesség:<br>- Alkatrészek, egyszerű szerkezetek mérése, jellemzőinek azonosítása.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                |                      |             |            |                   |        |       |
| c) Attitűd:<br>- Nyitottság újdonságok megértésére és megtanulására a tématerületen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                      |             |            |                   |        |       |
| d) Autonómia és felelősség:<br>- A tanultak alapján optimális megoldás kiválasztása, értékelése.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                |                      |             |            |                   |        |       |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                |                      |             |            |                   |        |       |
| Félévközi házi feladatok eredményes teljesítése, mérési jegyzőkönyvek elfogadása és írásbeli vizsga letétele alapján.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                |                      |             |            |                   |        |       |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                |                      |             |            |                   |        |       |
| Házi feladat és jegyzőkönyv pótlási lehetőség pótlási időpontban a tantárgy kiírás szerint.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                |                      |             |            |                   |        |       |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                |                      |             |            |                   |        |       |
| 1. Heylen, W. – Lammens. S. – Sas, P.: Modal Analysis Theory and Testing. Katholieke Universiteit Leuven. 1998., 2. Pápai Ferenc: Kísérleti modális elemzés. BME. Jegyzetek, függelékek, számítási dokumentációk. 2000-2016, 3. Online oktatási anyagok: modal.hu F. Pápai Lecture notes                                                                                                                                                       |  |                                                |                      |             |            |                   |        |       |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                        |                      |             |            |                   |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|------------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | Kísérleti modálemelés II.                                              |                      |             |            |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | Experimental Modal Analysis II.                                        |                      | 3. Szerep   |            | Szak              |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | BMEKOEAD017                                                            | 5. Követelmény       |             | v          | 6. Kredit         | 2      |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | 2 (-) előadás                                                          | 0 (-) gyakorlat      | 1 (-) labor | 8. Tanterv |                   | D      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                        |                      |             |            |                   |        |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                        |                      |             |            |                   | 60 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | 42 óra                                                                 | Órára készülés       |             | 0 óra      | Házi feladat      | 6 óra  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | 6 óra                                                                  | Zárthelyire készülés |             | 0 óra      | Vizsgafelkészülés | 6 óra  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                        |                      |             |            |                   |        |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | Járműelemek és Jármű-szerkezetanalízis Tanszék                         |                      |             |            |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | Dr. Pápai Ferenc                                                       |                      |             |            |                   |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | Dr. Pápai Ferenc                                                       |                      |             |            |                   |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                        |                      |             |            |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | Kísérleti modálemelés I. (BMEKOEAD016), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), - |                      |             |            |                   |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                        |                      |             |            |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                        |                      |             |            |                   |        |
| Globális tértartománybeli modellképzési módszerek. Nem viszkózus csillapítás paraméter becslése. Output-only módszerek. Érzékenység vizsgálat. Paraméter becslés időtartományban. Szerkezetdinamikai módosítások. Szerkezet szintézis. Végeselemes modell validációja. Gerjesztési módszerek, eszközök. Szerkezeti diagnosztika és alkalmazásai. Szerkezet szeizmikus viselkedése. Nagy méretű szerkezetek elemzése. |  |                                                                        |                      |             |            |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                        |                      |             |            |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                        |                      |             |            |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                        |                      |             |            |                   |        |
| Alkatrészek, kisebb szerkezetek mérése az előadáson tanultak alapján.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                        |                      |             |            |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                        |                      |             |            |                   |        |
| a) Tudás:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                                        |                      |             |            |                   |        |
| - Modálemelés mélyebb ismerete.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                        |                      |             |            |                   |        |
| b) Képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                        |                      |             |            |                   |        |
| - Összetett szerkezetek mérése, jellemzőinek azonosítása. Időfüggő jellemzők mérése, paraméter validálás.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                                        |                      |             |            |                   |        |
| c) Attitűd:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                        |                      |             |            |                   |        |
| - Nyitottság újdonságok megértésére és megtanulására a tématerületen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                        |                      |             |            |                   |        |
| d) Autonómia és felelősség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                        |                      |             |            |                   |        |
| - A tanultak alapján optimális megoldás kiválasztása, értékelése.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                        |                      |             |            |                   |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                        |                      |             |            |                   |        |
| Félévközi házi feladatok eredményes teljesítése, mérési jegyzőkönyvek elfogadása és írásbeli vizsga letétele alapján.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                        |                      |             |            |                   |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                        |                      |             |            |                   |        |
| Házi feladat és jegyzőkönyv pótlási lehetőség pótlási időpontban a tantárgy kiírás szerint.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                        |                      |             |            |                   |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                        |                      |             |            |                   |        |
| 1. Heylen, W. – Lammens. S. – Sas, P.: Modal Analysis Theory and Testing. Katholieke Universiteit Leuven. 1998., 2. Pápai Ferenc: Kísérleti modális elemzés. BME. Jegyzetek, függelékek, számítási dokumentációk. 2000-2016, 3. Online oktatási anyagok: modal.hu F. Pápai Lecture notes                                                                                                                             |  |                                                                        |                      |             |            |                   |        |



|                                                                   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |        |
|-------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                     |  | Kockázat és biztonságintegritás a közlekedésben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                               |  | Risk and safety integrity in traffic                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      | 3. Szerep   | Szak              |        |
| 4. Tárgykód                                                       |  | BMEKOKAD008                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         | 3      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             |  | 3 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D      |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   | 42 óra |
| Kontakt óra                                                       |  | 42 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Órára készülés       | 0 óra       | Házi feladat      | 0 óra  |
| Írásos tananyag                                                   |  | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra  |
| 10. Felelős tanszék                                               |  | Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                |  | Dr. Ságghi Balázs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |        |
| 12. Oktatók                                                       |  | Dr. Ságghi Balázs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                  |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                            |  | Szabályorientált és kockázatorientált biztonsági szemlélet. Alapvető megfontolások a kockázatelemzéshez. Követelmények a közlekedésben alkalmazott hatékony kockázatelemzéssel szemben. A generikus kockázatelemzési folyamat. Kockázatelfogadási kritériumok. Rendszermeghatározás. Veszélyazonosítás. Következmenyelemzés. A potenciális károk értékelése. Kockázatértékelés. A biztonságintegritási szint meghatározása. Az egyéni kockázat értékelése. A „kockázati formula”. A biztonságelemzés módszerei és gyakorlati alkalmazásuk. Biztonságigazolási vonatkozások. Az ipari és a közlekedési, illetve az európai és a nemzetközi szabványok kockázatelemzési szemlélete. Az egyes közlekedési alágazatok biztonsági szemlélete. A mennyiségi és a minőségi elemzési eljárások előnyei és hátrányai. Alkalmazási példák az egyes közlekedési alágazatok területéről. A Közös Biztonsági Módszerek- |                      |             |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          |  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                              |  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   |  | A félév során elkészítendő tanulmány és a vizsga alapján (50-50%).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    |  | Storey: Safety-Critical Computer Systems Addison-Wesley 1996<br>Pachl, J.: Railway Operation and Control VTD Rail Publishing 2002<br>Braband, J.: Risikoanalysen in der Eisenbahn-Automatisierung Eurailpress 2005<br>Theeg, G. – Vlasenko, S. (eds): Railway Signalling & Interlocking Eurailpress 2009                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |        |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------|---------------------|-------------|-----------|-------------------|---------|--------|--|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Kontinuum mechanika                            |                     |             |           |                   |         |        |  |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | Continuum Mechanics                            |                     | 3. Szerep   |           | Alap              |         |        |  |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | BMEKOMED030                                    | 5. Követelmény      | v           | 6. Kredit |                   | 4       |        |  |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | 2 (-) előadás                                  | 1 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor |           | 8. Tanterv        |         | D      |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                |                     |             |           |                   | 120 óra |        |  |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | 42 óra                                         | Órára készülés      | 14 óra      |           | Házi feladat      |         | 28 óra |  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | 12 óra                                         | Zárhelyire készülés | 0 óra       |           | Vizsgafelkészülés |         | 24 óra |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | Járműelemek és Jármű-szerkezetanalízis Tanszék |                     |             |           |                   |         |        |  |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Dr. Béda Péter                                 |                     |             |           |                   |         |        |  |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | Dr. Béda Péter                                 |                     |             |           |                   |         |        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -             |                     |             |           |                   |         |        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| Mozgástörvény, alakváltozási gradiens, alakváltozási tenzorok. Sebesség és gyorsulásállapot. Anyagi idő szerinti derivált. Alakváltozási sebesség és örvénytenzor. Anyagi felületelem és térfogatelem transzformációja. Feszültségi állapot, feszültség tenzorok. Cauchy-féle I. és II. mozgásegyenletek. Tömegmegmaradás, kontinuitás. A termodinamika alaptételei. Virtuális munka elv. Objektív idő szerinti derivált. Az anyagtörvények elmélete. Folyadékok. Rugalmas, hipo- és hiperelasztikus testek, rugalmas-képlékeny testek. |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| Az előadáson tanultak illusztrálása példákkal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| a) Tudás:<br>- A kontinuum mechanika eszközeinek ismerete.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| b) Képesség:<br>- Mechanikai rendszer időbeli viselkedésének leírása, modell alkotás.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| c) Attitűd:<br>- Nyitottság újdonságok megértésére és megtanulására a tématerületen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| d) Autonómia és felelősség:<br>- A tanultak alapján optimális modellelemek kiválasztása, értékelése.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| A feladat eredményes elvégzése, és szóbeli vizsga letétele alapján.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| Házi feladat pótlási lehetőség pótlási időpontban a tantárgy kiírás szerint.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| 1. Béda, Gy., Kozák, I., Verhás, J., Continuum mechanics, Akadémiai Kiadó, Budapest. 1995, 2. Malvern L.E. Introduction to the mechanics of a continuous medium. Prentice-Hall. Englewood Cliffs. 1969.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |





|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                |                     |             |        |                   |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------|---------------------|-------------|--------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | Korszerű 3D ábrázolás PhD                      |                     |             |        |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Modern 3D Design PhD                           |                     | 3. Szerep   |        | Szak              |         |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | BMEKOJSD006                                    | 5. Követelmény      |             | v      | 6. Kredit         | 2       |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | 0 (-) előadás                                  | 2 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor |        | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                |                     |             |        |                   | 120 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | 28 óra                                         | Órára készülés      |             | 10 óra | Házi feladat      | 62 óra  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | 0 óra                                          | Zárhelyire készülés |             | 0 óra  | Vizsgafelkészülés | 20 óra  |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Járműelemek és Jármű-szerkezetanalízis Tanszék |                     |             |        |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Dr. Ficzere Péter                              |                     |             |        |                   |         |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Dr. Ficzere Péter                              |                     |             |        |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -             |                     |             |        |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                |                     |             |        |                   |         |
| CAD rendszerek típusai, ismertetése. 3D mérnöki modellező szoftverek felhasználási területeinek, szerepének a géptervezésben történő bemutatása. Prizmatikus testek modellezése, mintázat készítése. Forgástestek modellezése. 3D metszetek létrehozása, kiegészítő jelek feliratok megadása, kimeneti formátumok kezelése. Fizikai jellemzők vizsgálata, térfogat- és tömegközéppont meghatározása. Felületek meghatározása. Összeállítások készítése, alkatrészek kényszerzése. Ütközésvizsgálat, robbantott ábra, mozgásszimuláció. Renderelés. Műhelyrajzok és összeállítások rajzok generálása, tételszámok és darabjegyzék generálása. Átvezetett és átmeneti kihúzások, kivágások. Végelem analízis alapok (szilárdsági, hőtani). Alakoptimalás. Generatív tervezés. Dokumentáció készítés.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                |                     |             |        |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                |                     |             |        |                   |         |
| Az elméleti ismeretek begyakorlása mintapéldákkal és esettanulmányokkal.Önálló, a saját kutatási területéhez kapcsolódó feladat elemző megoldása, megfelelő szintű dokumentálása.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                |                     |             |        |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                |                     |             |        |                   |         |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                |                     |             |        |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                     |             |        |                   |         |
| a) Tudás:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                |                     |             |        |                   |         |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Az elsajátított ismeretek birtokában tudja, hogy milyen modellezési, szimulációs és vizsgálati lehetőségek adtak egy tetszőleges 3D tervezőszoftver segítségével: Ez alapján ki tudja választani az adott feladathoz leginkább megfelelő eljárásokat, metódusokat.</li><li>- Ismeri a CAD modellek közötti átjárhatóság feltételeit.</li><li>- Tisztában van egy végeselemes analízis alapvető feltételeivel, definiálni tudja a szükséges feltételeket.</li><li>- Meg tudja határozni egy alakoptimaláshoz szükséges feltételeket, változókat, célfüggvényeket.</li><li>- Olyan alapvető és szakterületi ismeretekkel rendelkezik, amelyek nélkülözhetetlenek műszaki rendszerek tervezése, üzemeltetése és fejlesztése valamint menedzselése során felmerülő feladat/probléma megoldása során.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                |                     |             |        |                   |         |
| b) Képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                |                     |             |        |                   |         |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Képes egy tetszőlegesen bonyolult alkatrész 3D modelljének elkészítésére.</li><li>- Képes tetszőleges – más CAD rendszerben készített – 3D modell átvételére, módosítására.</li><li>- Képes a tervezett alkatrészek fizikai vizsgálatok elvégzésére (térfogat- és tömegközéppont meghatározása. Felületek meghatározása).</li><li>- Képes alkatrészekből szerelések készítésére, az alkatrészeknek a működésüknek megfelelő kényszerezésére.</li><li>- Képes a szerelések vizsgálatára, ellenőrzésére (Ütközésvizsgálat, robbantott ábra, mozgásszimuláció).</li><li>- Képes megfelelő 3D dokumentáció készítésére (3D metszetek, feliratok, mutatóvonalak, színek használata), valamint szerelési útmutatók készítésére. Képes a szerkezet, illetve annak működését bemutató ábrák, videók, animációk készítésére.</li><li>- Képes renderelt, valóságú ábrákat készíteni, azokat a valós környezetükbe helyezni (virtual reality). Képes megfelelő minőségű marketing anyagok készítésére.</li><li>- Képes az elkészített testmodellek segítségével a szükséges nézetek, metszetek szelvények generálására. Képes korrekt műhelyrajzok készítésére a géprajzi szabályoknak megfelelően.</li><li>- Képes 2D rajzok alapján 3D testmodellt létrehozni.</li><li>- Képes a CAM szoftverek számára szükséges formátumok előállítására.</li><li>- Képes egy adott alkatrész, vagy akár egy komplett szerkezet terheléses vizsgálatára. Képes a peremfeltételek megadására és a kapott eredmények kiértékelésére, valamint azok megfelelő szintű dokumentálására. Képes az eredmények alapján a modelleken fejlesztő módosításokat végrehajtani.</li><li>- Képes a végeselemes szimuláció eredményeinek felhasználásával alakoptimalást végezni. Képes az ehhez szükséges korlátozó feltételek, határértékek, tervezési változók, konvergenciakritériumok és célfüggvény definiálására. Ezáltal képes a fejlesztési tevékenységet automatizálni bizonyos határok közt.</li><li>- Képes generatív tervezés gyakorlati megvalósítására.</li></ul> |  |                                                |                     |             |        |                   |         |

- Képes a szimulációs eredményeknek a valós terheléses vizsgálatokkal való összevetésre. Ez alapján képes a valóságot jobban közelítő megoldás kidolgozására.
- Képes újszerű eredmények elérésére és ennek bizonyítására.

## c) Attitűd:

- Törekszik - a képességeinek maximumát nyújtva -, hogy tanulmányait a lehető legmagasabb színvonalon, elmélyült és önálló alkotásra képes tudásra szert téve végezze, pontosan és hibamentesen, az alkalmazandó eszközök szabályainak betartásával, együttműködve az oktatóval.
- Kezdeményező és kritikus a műszaki szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök alkalmazásában, fejlesztésében.

## d) Autonómia és felelősség:

- Alkotó, kreatív önállóság, a feladatvégzés során a kezdeményező, a vezető szerep (szükség esetén a vitapartneri szerep) felelősségének vállalása jellemzi (Féléves feladat bemutatása során vita, védés).

**18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja**

Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az egyéni hallgatói feladat hiánytalan és határidőre történő beadása. Ez a feladat egy önálló, a saját kutatási területhez kapcsolódó feladat elemző kidolgozása, megfelelő szintű dokumentálása. Vizsga: szóbeli, amely során a hallgatónak be kell mutatnia a félév során a tárgy keretein belül elért eredményeit. Ezzel, valamint a féléves feladattal kapcsolatban kap kérdéseket.

**19. Pótlási lehetőségek**

A TVSZ szabályozásának megfelelően.

**20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom**

Dr. Lovas László, Műszaki ábrázolás I.



|                                                                   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |      |         |
|-------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     |  | Közlekedésgazdaságtan I (PhD)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |      |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               |  | Transport Economics I (PhD)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      | 3. Szerep   |                   | Alap |         |
| 4. Tárgykód                                                       |  | BMEKOKGD006                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         |      | 4       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             |  | 4 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        |      | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |      | 120 óra |
| Kontakt óra                                                       |  | 28 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Órára készülés       | 28 óra      | Házi feladat      |      | 12 óra  |
| Írásos tananyag                                                   |  | 16 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Zárthelyire készülés | 20 óra      | Vizsgafelkészülés |      | 16 óra  |
| 10. Felelős tanszék                                               |  | Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |      |         |
| 11. Felelős oktató                                                |  | Dr. Török Ádám                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |      |         |
| 12. Oktatók                                                       |  | Dr. Tácsos Lászlóné, Dr. Török Ádám                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |      |         |
| 13. Előtanulmány                                                  |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                      |             |                   |      |         |
| 14. Előadás tematikája                                            |  | A gazdaságpolitika és a közlekedéspolitika kapcsolatának feltérképezése. Magyarország közlekedésének főbb jellemzői, a változások főbb irányai és kapcsolatuk az EU közlekedéspolitikájával. A közlekedésgazdaságtan matematikai háttere. Az externális költségek meghatározásának matematikai módszerei és internalizálásuk lehetőségei. Közlekedés és térgazdaság. Közlekedési kereslettervezés. A közlekedés költsége. Optimális közösségi döntések. Versengés és szabályozás. |                      |             |                   |      |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |      |         |
| 16. Labor tematikája                                              |  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |             |                   |      |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           |  | a) Tudás és képesség: <ul style="list-style-type: none"><li>- A hallgató képessé válik a gazdaságpolitika és a közlekedéspolitika kapcsolatának feltérképezésére.</li><li>- A hallgató megismerkedik a közlekedés főbb jellemzőivel, a változások főbb irányjaival és matematikai modellezhetőségük főbb kérdéseivel.</li><li>- A hallgató elsajátítja és képessé válik a közlekedésgazdaságtan matematikai hátterének értelmezésére és fejlesztésére.</li></ul>                  |                      |             |                   |      |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   |  | Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az egyéni hallgatói feladat hiánytalan és határidőre történő beadása.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |      |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           |  | A részvételi követelményeket nem lehet később pótolni. Az egyedi esettanulmányi jelentés potolható a vizsgaidőszakban.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |      |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    |  | André de Palma , Robin Lindsey , Emile Quinet , Roger Vickerman (2011) A Handbook Of Transport Economics, Edward Elgar, 928 pp, ISBN 978 1 84720 203 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |      |         |



|                                                                   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     |  | Közlekedésgazdaságtan II. (PhD)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               |  | Transport Economics II (PhD)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                      | 3. Szerep   | Alap              |         |
| 4. Tárgykód                                                       |  | BMEKOKGD007                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         | 4       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             |  | 4 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |             |                   | 120 óra |
| Kontakt óra                                                       |  | 28 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Órára készülés       | 28 óra      | Házi feladat      | 12 óra  |
| Írásos tananyag                                                   |  | 16 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Zárthelyire készülés | 20 óra      | Vizsgafelkészülés | 16 óra  |
| 10. Felelős tanszék                                               |  | Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                |  | Dr. Török Ádám                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       |  | Dr. Tácsos Lászlóné, Dr. Török Ádám                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            |  | A közlekedésgazdaságtan matematikai háttere. A személy- és az áruszállítási szükséglet és kínálat modellezése. Az ár- és díjképzés matematikai alapjai a közlekedésben. A díjak társadalmi elfogadtatása. Az eszközgazdálkodás és a műszaki fejlesztés feladatai a közlekedésben, egyes alágazati sajátosságok. Költségek. Externáliák. Igénytervezés. Beruházás és árképzés. Szabályozás és privatizáció. Közlekedéspolitika hatása.                                                                                       |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          |  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              |  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           |  | a) Tudás és képesség: <ul style="list-style-type: none"><li>- A hallgató megismeri közlekedésgazdaságtan matematikai hátterét.</li><li>- A hallgató képes lesz személy- és az áruszállítási szükséglet és kínálat modellezésének értelmezésére.</li><li>- A hallgató az ár- és díjképzés matematikai alapjainak elsajátítását követően elfogadóbbá válik a közlekedésgazdasági problémák újszerű megoldásai iránt. A hallgató megismeri és képes alkalmazni a díjak társadalmi elfogadtatásának eszközrendszerét.</li></ul> |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   |  | Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az egyéni hallgatói feladat hiánytalan és határidőre történő beadása.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           |  | A részvételi követelményeket nem lehet később pótolni. Az egyedi esettanulmányi jelentés potolható a vizsgaidőszakban.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    |  | Chris Nash (2015) Handbook of research methods and application in Transport Economics and Policy, Edward Elgar, 455 pp, ISBN 978 0 85793 792 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   |         |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                |                      |             |                   |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | Közlekedési adatbázisok tervezése (PhD)        |                      |             |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | Planning of Transport Databases (PhD)          |                      | 3. Szerep   | Szak              |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | BMEKOKUD004                                    | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         | 2      |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | 0 (-) előadás                                  | 2 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D      |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                |                      |             |                   | 60 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | 28 óra                                         | Órára készülés       | 0 óra       | Házi feladat      | 20 óra |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | 8 óra                                          | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 4 óra  |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék |                      |             |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | Dr. Juhász János                               |                      |             |                   |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | Dr. Juhász János                               |                      |             |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -             |                      |             |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                |                      |             |                   |        |
| A tantárgy célja a közlekedéssel összefüggő adatok rögzítésének, tárolásának, kigyűjtésének és elemzésének elsajátítása, a legelterjedtebb módszerek megismerése, megválasztása és alkalmazása:<br>A közlekedési adatok összegyűjtésének módszerei, tárolási módjai. Hibaforrások. A kérdőíves adatgyűjtés formái, az adatok tárolásának és feldolgozásának módjai, közlekedési alkalmazási lehetőségei. Az adatmodell típusok ismertetése, felhasználási lehetőségeik bemutatása. Az OLAP, MOLAP, ROLAP, OLTP rendszerek felépítése, jellemzői és összehasonlítása. A Big Data elméleti háttere, közlekedési példák áttekintése. A térinformatikai adatbázisok jellemzői, elemzési módszerei. A közlekedés helyazonosítási rendszerei. A személyi sérüléses közúti közlekedési balesetek nyilvántartási rendszere, felépítése, információ tartalma. |  |                                                |                      |             |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                |                      |             |                   |        |
| Az elméleti ismeretek begyakorlása mintapéldákkal és esettanulmányokkal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                |                      |             |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                |                      |             |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                |                      |             |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                |                      |             |                   |        |
| a) Tudás:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - Ismeri a közlekedési adatok összegyűjtésének módszereit. Ismeri a különböző adatmodell típusokat.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - Ismeri az OLAP, MOLAP, ROLAP, OLTP rendszerek felépítését, jellemzőit és sajátosságait.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - Ismeri a Big Data elméleti hátterét. Ismeri a térinformatikai rendszerek felépítését, fő jellemzőit.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - Ismeri a személyi sérüléses közúti közlekedési adatbázis felépítését.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                |                      |             |                   |        |
| b) Képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - Képes adatgyűjtést megtervezni, végrehajtani. Képes az adattárolási struktúra megtervezésére és kialakítására.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - Képes a célnak leginkább megfelelő adatmodell típus kiválasztására.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - Képes térinformatikai adatbázis tervezésére és elkészítésére, az adatok térképi megjelenítésére, térbeli lekérdezések készítésére. Képes információt kinyerni a személyi sérüléses közúti közlekedési adatbázisból.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                |                      |             |                   |        |
| c) Attitűd:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - Részt vesz az előadásokon és a gyakorlatokon, az önálló tanulmányt határidőre elkészíti.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - Az előadások során aktívan bekapcsolódik az aktuális téma feldolgozásába.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - Az önálló tanulmány készítése során törekszik új műszaki megoldások kidolgozására.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - Részt vesz a hallgatótársak előadásait követő szakmai vitában.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - Nyitott az új ismeretek megismerésére, elsajátítására.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                |                      |             |                   |        |
| d) Autonómia és felelősség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - Felelősséggel alkalmazza a tantárgy keretében megszerzett ismereteket.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - Önállóan képes új műszaki megoldások kidolgozására.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - 3. Elfogadja az együttműködés kereteit, a feladattól függően önállóan vagy csapat részeként is képes munkáját elvégezni.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                      |             |                   |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                |                      |             |                   |        |
| Vizsga. Egyéni feladat eredménye.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                |                      |             |                   |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                |                      |             |                   |        |
| Pót-vizsga. Egyéni feladat javítás.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                |                      |             |                   |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                |                      |             |                   |        |
| Tanszéki honlapra feltöltött , illetve átadott segédletek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                |                      |             |                   |        |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------|----------------------|-------------|------------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | Közlekedési hálózattervezés (modellek) (PhD)   |                      |             |            |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Transport Network Planning (models) (PhD)      |                      | 3. Szerep   |            | Szak              |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | BMEKOKUD008                                    | 5. Követelmény       |             | v          | 6. Kredit         | 3      |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | 1 (-) előadás                                  | 0 (-) gyakorlat      | 1 (-) labor | 8. Tanterv |                   | D      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                |                      |             |            |                   | 90 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | 28 óra                                         | Órára készülés       |             | 0 óra      | Házi feladat      | 30 óra |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | 10 óra                                         | Zárthelyire készülés |             | 12 óra     | Vizsgafelkészülés | 10 óra |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék |                      |             |            |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | Dr. Tóth János                                 |                      |             |            |                   |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Dr. Tóth János, Aba Attila                     |                      |             |            |                   |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -             |                      |             |            |                   |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| A közlekedési hálózatok rendszere és fő elemei, a hálózattervezés célja és folyamata. A közlekedési szükségletek főbb ismérvei a hálózattervezés szempontjából. A hálózati modellek elemei, alkalmazásuk a hálózatépítésben. A hálózattervezési modellek: forgalomkeltés, forgalomszétosztás, forgalommegosztás, forgalomráterhelés. A forgalomráterhelési modellek részletes vizsgálata. |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| A laboratóriumi foglalkozásokon a Közlekedési hálózattervezés számítógépes modelljével ismerkednek meg a PhD hallgatók.                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| a) Tudás:<br>- Ismeri a közlekedési hálózattervezés célját, folyamatát.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| b) Képesség:<br>- Képes a VISUM szoftver használatára.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| c) Attitűd:<br>- Törekszik a rendszerszintű áttekintő képesség minél magasabb színvonalú elsajátítására.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| d) Szakmai és felelősség:<br>- A megszerzett tudást önállóan vagy csapatmunkában felelősséggel tudja kamatoztatni.                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az egyéni hallgatói feladat hiánytalan és határidőre történő beadása, valamint a félév során a zh legalább elégséges szintű teljesítése. A vizsga írásbeli.                                                                                                                                                      |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| A zárthelyin akadályoztatottaknak pótzárthelyi lehetőség, késedelmes feladat beadás.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| 1. Dr. Fi István: Forgalmi tervezés - technika - menedzsment (1997)<br>2. Koren-Prileszky- Horváth-Tóth Szabó: Közlekedéstervezés, Universitas-Győr Nonprofit Kft. (2007)<br>3. Városi közlekedés és Közlekedéstudományi szemle című folyóiratok<br>4. VISUM szoftver leírása                                                                                                             |  |                                                |                      |             |            |                   |        |



|                                                                   |  |                               |                      |             |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Tárgy neve                                                     |  | Közlekedési informatika (PhD) |                      |             |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2. Tárgy angol neve                                               |  | Transport Informatics (PhD)   |                      | 3. Szerep   | Szak              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4. Tárgykód                                                       |  | BMEKOKUD002                   | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 7. Óraszám (levelező)                                             |  | 2 (-) előadás                 | 2 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |  |                               |                      |             |                   | 120 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Kontakt óra                                                       |  | 28 óra                        | Órára készülés       | 14 óra      | Házi feladat      | 34 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Írásos tananyag                                                   |  | 20 óra                        | Zárthelyire készülés | 14 óra      | Vizsgafelkészülés | 10 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 10. Felelős tanszék                                               |  |                               |                      |             |                   | Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 11. Felelős oktató                                                |  |                               |                      |             |                   | Dr. Csiszár Csaba                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 12. Oktatók                                                       |  |                               |                      |             |                   | Dr. Csiszár Csaba, Csonka Bálint, Földes Dávid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 13. Előtanulmány                                                  |  |                               |                      |             |                   | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 14. Előadás tematikája                                            |  |                               |                      |             |                   | A közúti elektromobilitási rendszer jellemzői. Az elektromobilitáshoz kapcsolódó információs rendszer és szolgáltatások, smart grid. Az autonóm járművekre épített közlekedési rendszer és mobilitási szolgáltatás típusok, hatások. Az autonóm járművekre épített mobilitási szolgáltatások tervezése és üzemeltetése. A közlekedési rendszer szerkezete, informatikai alapfogalmak. Közlekedési információs rendszerek vázszerkezeti modellje. Közlekedési szervezetek jellemzői, csoportosítása. Közlekedési szervezetek működési modelljei. Közlekedési információs rendszerek elemzési, modellezési módszerei. |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          |  |                               |                      |             |                   | A mesterséges intelligencia alapfogalmainak és legfontosabb alkalmazási területeinek megismerése, számpéldákon keresztül alkalmazása. Rendszertervezési alapismeretek. Esettanulmányok. A hallgatók egy önállóan megoldandó komplex feladatot kapnak, amelynek témája a közlekedés üzemeltetéshez kapcsolódó információs rendszer modellezése és tervezése.                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 16. Labor tematikája                                              |  |                               |                      |             |                   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 17. Tanulási eredmények                                           |  |                               |                      |             |                   | a) Tudás:<br>- A hallgató ismeri a komplex közlekedési információs rendszerek felépítését, működését.<br>b) Képesség:<br>- Képes közlekedési információs rendszereket és működési folyamatokat elemezni és tervezni.<br>c) Attitűd:<br>- A hallgató törekszik a pontos, hibamentes és precíz feladatmegoldásra.<br>d) Autonómia és felelősség:<br>- Felelősséggel alkalmazza a tantárgy során megszerzett ismereteket; a helyzettől függően önállóan vagy csapat részeként is képes munkáját elvégezni.                                                                                                             |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   |  |                               |                      |             |                   | A hallgatók két zárthelyi dolgozatot írnak. Az aláírás megszerzésének feltétele a feladat legalább elégséges szintű elkészítése és a zh.-k egyenként legalább elégséges eredménye (a maximális pontszám felének megszerzése). A vizsga szóbeli.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           |  |                               |                      |             |                   | A zárthelyi dolgozatok pótolhatók. Késedelmes feladatleadás lehetséges (különeljárási díj mellett).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    |  |                               |                      |             |                   | Diasorok, Csaba Csiszár – Bálint Csonka – Dávid Földes: Innovative Passenger Transportation Systems (book) (2019), Dr. Csiszár Csaba – Sándor Zsolt: Közlekedési informatika jegyzet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |





|                                                                   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |        |
|-------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                     |  | Közlekedési rendszerek környezeti hatásai                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                               |  | Environmental effects of transport                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      | 3. Szerep   | Szak              |        |
| 4. Tárgykód                                                       |  | BMEKOKUD020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         | 2      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             |  | 2 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D      |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   | 88 óra |
| Kontakt óra                                                       |  | 56 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Órára készülés       | 5 óra       | Házi feladat      | 6 óra  |
| Írásos tananyag                                                   |  | 8 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Zárthelyire készülés | 5 óra       | Vizsgafelkészülés | 8 óra  |
| 10. Felelős tanszék                                               |  | Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                |  | Dr. Török Ádám                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |        |
| 12. Oktatók                                                       |  | Dr. Mészáros Péter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                  |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                            |  | Közlekedés - környezet, hatótényezők, hatásfolyamatok. A fenntarthatóság problémája. A köz-lekedés környezeti hatásai mérséklése, szabályozások, politikák, tendenciák, gyakorlatok. Hazai és nemzetközi példák, esettanulmányok. KHV - döntéselőkészítés, döntéshozatal a közlekedési infrastruktúra fejlesztés területén, a közlekedés és területtervezés integrációja, terület-használati tervezés. Az áruszállítás környezeti konfliktusai, szállítási igényesség, a mérséklés lehetőségei. Intermodalitás és tranzit politikák. A közlekedés költségei megfizetése, externáliák, haszon - költség, üzemanyagadók, díjak, árak. A városi közlekedés - fenntartható városi környezetgazdálkodás lehetőségei, a környezeti-kímélő mobilitási formák integrációja. A közlekedési zaj, és kezelése, politikák, stratégiák. A gyalogos, és kerékpáros közlekedés szerepe a munkamegosztásban és az integrációban. Igénykezelés, parkolási és használati díjak, egyéb restriktciók. Az üzemanyag-hatékonysággal kapcsolatos követelmények, lehetőségek, alternatív üzemanyagok, energiahatékony és környezeti-kímélő járművek, hajtási módok. Térségi közlekedési rendszerek, integráció. |                      |             |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          |  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |             |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                              |  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |             |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                           |  | a) Tudás és képesség: <ul style="list-style-type: none"><li>- A hallgató megismerkedik a környezet környezetre gyakorolt hatótényezőivel, hatásfolyamataival, a fenntarthatóság problémájával.</li><li>- Képes lesz a közlekedés környezeti hatásainak felismerésére, számszerűsítésére, mérséklésére.</li><li>- Megismeri a szabályozások, politikák, tendenciák irányát.</li><li>- A hazai és nemzetközi példák, esettanulmányok segítségével nyitottabbá válik gondolkodása.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   |  | Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az egyéni hallgatói feladat hiánytalan és határidőre történő beadása.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           |  | A részvételi követelményeket nem lehet később pótolni. Az egyedi esettanulmányi jelentés pótolható a vizsgaidőszakban.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                      |             |                   |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    |  | YOSHITSUGU HAYASHI, JOHN ROY: Transport, Land-Use and the Environment - Springer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |             |                   |        |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                |                     |             |            |                   |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------|---------------------|-------------|------------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | Közlekedési rendszertervezés (PhD)             |                     |             |            |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Design of Transport Information Systems (PhD)  |                     | 3. Szerep   |            | Szak              |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | BMEKOKUD007                                    | 5. Követelmény      |             | v          | 6. Kredit         | 3      |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | 2 (-) előadás                                  | 0 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv |                   | D      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                |                     |             |            |                   |        |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                |                     |             |            |                   | 90 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | 28 óra                                         | Órára készülés      |             | 8 óra      | Házi feladat      | 8 óra  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | 6 óra                                          | Zárhelyire készülés |             | 28 óra     | Vizsgafelkészülés | 12 óra |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                |                     |             |            |                   |        |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék |                     |             |            |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Dr. Mándoki Péter                              |                     |             |            |                   |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Dr. Mándoki Péter                              |                     |             |            |                   |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                |                     |             |            |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -             |                     |             |            |                   |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                |                     |             |            |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                |                     |             |            |                   |        |
| A közlekedési információs rendszerek tervezésére használatos eljárások ismertetése. Az információs rendszer felmérésének, rögzítésének, elemzésének lépései. Rendszerkonceptió és rendszerterv készítés. Az információs rendszerek közötti átállás megtervezése. A rendszertervezés dokumentálása, dokumentációs eljárások bemutatása. Komplex rendszertervezési eljárások ismertetése elemzése. SDM módszertanok, SSADM, Euromethod. Számítógéppel támogatott információs rendszertervezési eljárások (CASE eszközök.) Agilis módszertanok bemutatása, elemzése. |  |                                                |                     |             |            |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                |                     |             |            |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                |                     |             |            |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                |                     |             |            |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                |                     |             |            |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                     |             |            |                   |        |
| a) Tudás:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                |                     |             |            |                   |        |
| - A hallgató ismeri és érti a közlekedési rendszertervezés eljárást, ismeri a különböző fejlesztési módszertanokat.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                |                     |             |            |                   |        |
| b) Képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                |                     |             |            |                   |        |
| - Képes az információs rendszerek területén kreatív problémakezelésre és összetett feladatok rugalmas megoldására, képes információs rendszerek megtervezésére.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                |                     |             |            |                   |        |
| - Képes csoportban dolgozni, a feladatok megosztását, és azok időbeli menedzselését elvégezni.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                |                     |             |            |                   |        |
| c) Attitűd:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                |                     |             |            |                   |        |
| - Felvállalja a műszaki szakterülethez kapcsolódó szakmai és etikai értékrendet, valamint munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján, csoportmunkában végzi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                |                     |             |            |                   |        |
| d) Autonómia és felelősség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                |                     |             |            |                   |        |
| - Döntéseit körültekintően, más szakterületek képviselőivel konzultálva, önállóan hozza meg, teljes felelősségvállalással.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                |                     |             |            |                   |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                |                     |             |            |                   |        |
| Vizsga, amelybe beleszámít az egyéni feladat eredménye 50%-os súllyal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                |                     |             |            |                   |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                     |             |            |                   |        |
| A sikertelen feladat a pótlási időszakban pótolható/javítható.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                |                     |             |            |                   |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                |                     |             |            |                   |        |
| Mándoki Péter: Közlekedési rendszertervezés Tanszéki segédlet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                |                     |             |            |                   |        |
| Dr. Raffai Mária: Információrendszer fejlesztés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                |                     |             |            |                   |        |



|                                                                   |  |                               |                      |             |                   |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Tárgy neve                                                     |  | Közlekedési technológia (PhD) |                      |             |                   |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 2. Tárgy angol neve                                               |  | Transport Technology (PhD)    |                      | 3. Szerep   | Szak              |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 4. Tárgykód                                                       |  | BMEKOKUD003                   | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         | 3      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 7. Óraszám (levelező)                                             |  | 2 (-) előadás                 | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |  |                               |                      |             |                   | 90 óra |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Kontakt óra                                                       |  | 28 óra                        | Órára készülés       | 8 óra       | Házi feladat      | 20 óra |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Írásos tananyag                                                   |  | 4 óra                         | Zárthelyire készülés | 20 óra      | Vizsgafelkészülés | 10 óra |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 10. Felelős tanszék                                               |  |                               |                      |             |                   |        | Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 11. Felelős oktató                                                |  |                               |                      |             |                   |        | Dr. Mándoki Péter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 12. Oktatók                                                       |  |                               |                      |             |                   |        | Dr. Mándoki Péter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 13. Előtanulmány                                                  |  |                               |                      |             |                   |        | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 14. Előadás tematikája                                            |  |                               |                      |             |                   |        | A tantárgy feladata elsősorban közúti, vasúti, és városi közlekedési technológiai ismertek bemutatása, elmélyítése. A személy- és áruszállítás folyamatainak, az ágazatok közötti kapcsolati elemeknek és munkamegosztásnak ismertetése. A közúti közlekedés forgalmi és műszaki paraméterei. Szállítási teljesítmény és kapacitás a közúti közlekedésben. A városi közösségi közlekedés speciális eszközei és ezek üzemeltetése. A vasúti közlekedés sajátosságai. A vasúti üzemi folyamatrendszer fő-, mellék- és segédfolyamatai. Önvezető járművek és automatikus üzemelés a közforgalmú közlekedésben.                                                                                                                                                                                                                                    |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          |  |                               |                      |             |                   |        | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 16. Labor tematikája                                              |  |                               |                      |             |                   |        | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 17. Tanulási eredmények                                           |  |                               |                      |             |                   |        | a) Tudás:<br>- A hallgató ismeri és érti az egyes közlekedési alágazatok tulajdonságait, alkalmazási területeit, és tervezés technikákat.<br>b) Képesség:<br>- Képes a közlekedés területén kreatív problémakezelésre és összetett feladatok rugalmas megoldására, képes technológiai folyamatok megtervezésére, azok üzemtani szempontjainak figyelembe vételével.<br>- Képes csoportban dolgozni, a feladatok megosztását, és azok időbeli menedzselését elvégezni.<br>c) Attitűd:<br>- Felvállalja a műszaki szakterülethez kapcsolódó szakmai és etikai értékrendet, valamint munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján, csoportmunkában végzi.<br>d) Autonómia és felelősség:<br>- Döntéseit körültekintően, más szakterületek képviselőivel konzultálva, önállóan hozza meg, teljes felelősségvállalással. |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   |  |                               |                      |             |                   |        | Vizsga, amelybe beleszámít az egyéni feladat eredménye 50%-os súllyal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           |  |                               |                      |             |                   |        | A sikertelen feladat a pótlási időszakban pótolható/javítható.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    |  |                               |                      |             |                   |        | Közlekedéstechnológiai tervezés. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1993.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                                                |             |                   |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |               | Közlekedésstatisztika (PhD)                    |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |               | Statistics in Transport (PhD)                  |             | 3. Szerep         | Szak    |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | BMEKOKKD013   | 5. Követelmény                                 | v           | 6. Kredit         | 3       |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 (-) előadás | 0 (-) gyakorlat                                | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |                                                |             |                   | 102 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 70 óra        | Órára készülés                                 | 5 óra       | Házi feladat      | 6 óra   |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 8 óra         | Zárhelyire készülés                            | 5 óra       | Vizsgafelkészülés | 8 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |               | Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               | Dr. Török Ádám                                 |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               | Dr. Sipos Tibor, Dr. Török Ádám                |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -             |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |                                                |             |                   |         |
| A közlekedés a fejlett társadalmak szerves része. Felelős a személyközlekedésért, amely magában foglalja a szolgáltatások és az áruk elérését és a szabadidős mobilitást is. Szintén felelős a fogyasztási cikkek szállításáért. Regionális, nemzeti és a világgazdaságok támaszkodnak a hatékony és biztonságos közlekedésre. A tárgy célja a közlekedési folyamatok során képződő adatok statisztikai elemzése. Leíró statisztika. Osztályközbecslés, hipotézisvizsgálat, minta összehasonlítás. Lineáris regresszió. Idősor elemzés. Főkomponens elemzés. Térstatisztika. |               |                                                |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |                                                |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |                                                |             |                   |         |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |                                                |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |                                                |             |                   |         |
| a) Tudás és képesség: <ul style="list-style-type: none"><li>- A hallgató átismétli a leíróstatisztika, hipotézisvizsgálat anyagát.</li><li>- Elsajátítja az előrebecslések fejlődését, ezáltal nyitottá válik gondolkodása az újszerű megoldások befogadására.</li><li>- A hallgató képessé válik a az általános statisztikai problémák időbeli és térbeli specializálására.</li></ul>                                                                                                                                                                                       |               |                                                |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                                                |             |                   |         |
| Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az egyéni hallgatói feladat hiánytalan és határidőre történő beadása.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |                                                |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |                                                |             |                   |         |
| A részvételi követelményeket nem lehet később pótolni. Az egyedi esettanulmányi jelentés potolható a vizsgaidőszakban.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |                                                |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |                                                |             |                   |         |
| Simon P Washington; Methew G Karlaftis; Fred L. Mannering: Statsictical and Econometric Methods for Transportation Data Analysis, Taylor a& Francis; 2011                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |                                                |             |                   |         |



|                                                                   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |        |
|-------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                     |  | Közúti járműforgalom modellezése, szimulációja és irányítása                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                      |             |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                               |  | Road traffic modelling, simulation and control                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                      | 3. Szerep   | Alap              |        |
| 4. Tárgykód                                                       |  | BMEKOKAD016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         | 4      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             |  | 2 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0 (-) gyakorlat      | 2 (-) labor | 8. Tanterv        | D      |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   | 76 óra |
| Kontakt óra                                                       |  | 56 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Órára készülés       | 0 óra       | Házi feladat      | 4 óra  |
| Írásos tananyag                                                   |  | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Zárthelyire készülés | 8 óra       | Vizsgafelkészülés | 8 óra  |
| 10. Felelős tanszék                                               |  | Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |             |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                |  | Dr. Tettamanti Tamás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |        |
| 12. Oktatók                                                       |  | Dr. Tettamanti Tamás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                  |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                            |  | A közúti forgalom jellemzése, a forgalomtechnikai paraméterek. A közúti közlekedési irányítórendszerek felépítése és működése. Közúti mérés technológia: simítás, szűrés, előrebecslés, Recursive Least Square Estimator, Kalman Filter, Moving Horizon Estimation. Városi és autópálya forgalomirányítás elmélete: stratégiák, eszközök, szoftverek. Városi forgalom modellezése és irányítása: Store-and-forward modell, LQ és MPC irányítás. Autópálya forgalom modellezése és irányítása: LWR modell, lökeshullámok modellezése, PID, LQ, nemlineáris MPC módszerek.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          |  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |             |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                              |  | Közúti forgalommodellezés és forgalomirányítási algoritmusok gyakorlása Matlab környezetben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                      |             |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                           |  | a) Tudás: <ul style="list-style-type: none"><li>- Ismeri a közlekedési irányítórendszerek felépítését és működését; ismeri a forgalmi modellezés szintjeit és módszereit; ismeri a városi közlekedés forgalomirányítási stratégiáit, eszközeit és szoftvereit; ismeri a tömegközlekedési és autópálya rendszerek irányítási megoldásait.</li></ul> b) Képesség: <ul style="list-style-type: none"><li>- Képes egy adott hálózat forgalmi modellezésére; képes adott hálózat irányításának tervezésére; képes a forgalmi mérő és becslő rendszerek használatára és tervezésére.</li></ul> c) Attitűd: <ul style="list-style-type: none"><li>- Nyitott a forgalomirányítás és az autonóm járművek együttes rendszerének kutatására.</li></ul> d) Autonómia és felelősség: <ul style="list-style-type: none"><li>- Önállóan képes közúti forgalom szabályozási stratégiák tervezésére.</li></ul> |                      |             |                   |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   |  | Az aláírás megszerzésének a feltétele az egyéni hallgatói feladat hiánytalan és határidőre történő beadása. A tantárgy szóbeli vizsgával zárul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           |  | A pótlás a hatályos tanulmányi és vizsgaszabályzat szerint zajlik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    |  | Katkó I., Varga I., Luspay T., Tettamanti T.: Közúti közlekedési automatika, elektronikus jegyzet, BME Közlekedésautomatikai Tanszék, 2007<br>Luspay T., Tettamanti T., Varga I.: Forgalomirányítás, Közúti járműforgalom modellezése és irányítása, Typotex Kiadó, Budapest, 2011<br>Tettamanti T., Varga I., Csikós A.: Közúti mérések, Typotex Kiadó, Budapest, 2016<br>Tettamanti T., Luspay T. and Varga I.: Road Traffic Modeling and Simulation. Akadémiai Kiadó. Budapest. 2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |             |                   |        |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                      |             |                   |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | Közúti telematikai rendszerek PhD              |                      |             |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Road Telematic Systems                         |                      | 3. Szerep   | Szak              |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | BMEKOKUD023                                    | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         | 3      |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | 1 (-) előadás                                  | 1 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D      |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                |                      |             |                   | 90 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | 28 óra                                         | Órára készülés       | 4 óra       | Házi feladat      | 30 óra |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | 10 óra                                         | Zárthelyire készülés | 8 óra       | Vizsgafelkészülés | 10 óra |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék |                      |             |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | Dr. Tóth János                                 |                      |             |                   |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Dr. Tóth János                                 |                      |             |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -             |                      |             |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                |                      |             |                   |        |
| A telematika fogalma és jelentősége. A forgalmi menedzsment meghatározása. Információs- és forgalombefolyásolási rendszerek osztályozása és célkitűzései Az intelligens közlekedési rendszerek alkotóelemei. A műhold bázisú telekommunikáció alkalmazása a közlekedésben. Intelligens közlekedési rendszerek alkalmazása autópályákon és városi közlekedésben. Egyéni és közösségi közlekedési információs és navigációs rendszerek, városi parkolásirányítási rendszerek bemutatása. Az elektronikus adatcsere (EDI) a közlekedésben és a fuvarozásban. |  |                                                |                      |             |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                |                      |             |                   |        |
| Egy kiválasztott város telematikai rendszereinek felmérése, fejlesztése.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                |                      |             |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                |                      |             |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                |                      |             |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                |                      |             |                   |        |
| a) Tudás:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - Ismeri a közúti telematikai rendszerek jellemzőit, fajtáit, a rendszerekhez kapcsolódó fogalmakat, szabványokat.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                |                      |             |                   |        |
| b) Képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - Képes a közúti telemataikai rendszerek osztályba sorolására. Képes meglévő rendszerek fejlesztési koncepcióinak kidolgozására.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                |                      |             |                   |        |
| c) Attitűd:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - Törekszik a rendszerszintű áttekintő képesség minél magasabb színvonalú elsajátítására.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                |                      |             |                   |        |
| d) Autonómia és felelősség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                |                      |             |                   |        |
| - A megszerzett tudást önállóan vagy csapatmunkában felelősséggel tudja kamatoztatni.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                |                      |             |                   |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                      |             |                   |        |
| Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az egyéni hallgatói feladat hiánytalan és határidőre történő beadása, valamint a félév során a zh legalább elégséges szintű teljesítése. A vizsga írásbeli.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                |                      |             |                   |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                |                      |             |                   |        |
| A zárthelyin akadályoztatottaknak pótzárthelyi lehetőség, késedelmes feladat beadás.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                |                      |             |                   |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                |                      |             |                   |        |
| Dr. Tóth János Közúti informatika elektronikus jegyzet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                |                      |             |                   |        |



|                                                                   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |             |                   |        |
|-------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                     |  | Kutatási alapismeretek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                               |  | Research techniques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | Szak              |        |
| 4. Tárgykód                                                       |  | BMEKOKAD004                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 3      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             |  | 2 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D      |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |             |                   | 56 óra |
| Kontakt óra                                                       |  | 28 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Órára készülés       | 0 óra       | Házi feladat      | 28 óra |
| Írásos tananyag                                                   |  | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra  |
| 10. Felelős tanszék                                               |  | Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                |  | Dr. Tettamanti Tamás, Dr. Török Ádám                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |        |
| 12. Oktatók                                                       |  | Dr. Tettamanti Tamás, Dr. Török Ádám                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                  |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                            |  | Publikációs adatbázisok kezelése. IF, SNIP és újszerű publikációs teljesítménymérők kritikai értelmezése. Innovatív hivatkozási rendszerek alkalmazása, plágium foglamlának megismerése és kritikai értelmezése. Zotero, LateX alapjainak elsajátítása, alkalmazása. Cikkírás elméleti alapjainak áttkintése, önálló alkalmazása. Disszertáció készítés alapjai.                                                                                                                                                                                                                                                |                      |             |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          |  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                              |  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                           |  | a) Tudás és képesség: <ul style="list-style-type: none"><li>- A hallgató alkotó módon értelmezi és kezeli a cikkíráshoz szükséges hivatkozásrendszerező, -kezelő és szövegszerkesztő szoftvereket.</li><li>- Képes önállóan röviden tömören - cikk formájában - összefoglalni az újszerű tudományos eredményeit.</li><li>- Elkötelezett és kritikus a műszaki-gazdasági szakterületen zajló közlési technológiák fejlesztése iránt.</li><li>- Kreatív módon old meg problémákat.</li><li>- A hazai és nemzetközi adatbázisok alkalmazásával nyitottabbá válik gondolkodása, állandóan frissül tudása.</li></ul> |                      |             |                   |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   |  | Az aláírás és egyúttal a félévközi jegy megszerzésének a feltétele az egyéni féléves hallgatói feladat, ill. a részházifeladatok hiánytalan és határidőre történő beadása.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           |  | A pótlás a hatályos tanulmányi és vizsgaszabályzat szerint zajlik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    |  | Magyar tudomány, 2016. (177. évf.) 1. sz. 92-96. old.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |        |





|                                                                   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   |        |
|-------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                     |  | Légiközlekedési management PhD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                               |  | Air Transport Management (PhD)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      | 3. Szerep   | Szak              |        |
| 4. Tárgykód                                                       |  | BMEKOKGD010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 3      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             |  | 2 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D      |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   | 90 óra |
| Kontakt óra                                                       |  | 56 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Órára készülés       | 0 óra       | Házi feladat      | 20 óra |
| Írásos tananyag                                                   |  | 10 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Zárthelyire készülés | 4 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra  |
| 10. Felelős tanszék                                               |  | Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                |  | Dr. Kővári Botond                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |        |
| 12. Oktatók                                                       |  | Dr. Kővári Botond                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                  |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                            |  | A légi közlekedési piac felépítésének kritikai elemzése; a társaságok fajtái fejlődési trendjei; operatív menedzsment fejlesztési megoldásai újszerű lehetőségekkel; rendellenességek kezelése - törvényszerűségek azonosítása; externális hatások törvényszerűségeinek feltárása a légi közlekedésben. A légiközlekedés törvényeinek önálló kritikai elemzése. Légiközlekedés fejlődési előrebecsléseinek hibái. Légiközlekedés innovatív üzleti modelljei. |                      |             |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          |  | Az előadóval egyeztetett témakörben irodalomkutatás, és egy félévközi dolgozat készítése és előadása.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |             |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                              |  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                           |  | a) Tudás:<br>- Ismeri a légiközlekedés szereplőit, a légitársaságok menedzsment és gazdasági alapelveit.<br>b) Képesség:<br>- Képes piacot elemezni, légitársaságokat piaci szempontból értékelni.<br>c) Attitűd:<br>- Törekszik a rendszerszintű áttekintő képesség minél magasabb színvonalú elsajátítására.<br>d) Autonómia és felelősség:<br>- A megszerzett tudást önállóan vagy csapatmunkában felelősséggel tudja kamatoztatni.                       |                      |             |                   |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   |  | 1 db. zárthelyi, 1 db. otthoni kisfeladat.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           |  | A zárthelyin akadályoztatottnak pótzárthelyi lehetőség, késedelmes feladat beadás.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    |  | Aktuális ajánlott szakcikkek, valamint a hallgatói témaválasztáshoz kapcsolódóan egyénileg feltárt plusz szakirodalom.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |             |                   |        |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                    |                      |             |                   |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | Lézertechnológiák                  |                      |             |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | Laser Technology                   |                      | 3. Szerep   | Szak              |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | BMEKOGTD003                        | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         | 3      |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | 2 (-) előadás                      | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D      |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                    |                      |             |                   | 44 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | 10 óra                             | Órára készülés       | 0 óra       | Házi feladat      | 20 óra |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | 10 óra                             | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 4 óra  |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | Gépjárműtechnológia Tanszék        |                      |             |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | Dr. Markovits Tamás                |                      |             |                   |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | Dr. Markovits Tamás                |                      |             |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), - |                      |             |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                    |                      |             |                   |        |
| A lézerek működési alapjai. A lézersugár főbb jellemzői, sugárvezetés, sugárformálás módszerei. Az anyag és a lézersugár kölcsönhatása. Teljesítménylézerek szerkezeti felépítése. A teljesítmény és a módusszerkezet mérése. Lézeres technológiák: lézeres vágás, hegesztés, fúrás technológiája, felületkezelések, feliratozás. Lézerek adaptív szabályozása. Lézerek integrálása a termelésbe. Lézerek biztonságtechnikája. |  |                                    |                      |             |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                    |                      |             |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                    |                      |             |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                    |                      |             |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                    |                      |             |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                    |                      |             |                   |        |
| a) Tudás: <ul style="list-style-type: none"><li>Ismeri a korszerű lézeres technológiákat és adott eljárásoknál a belső összefüggéseket.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                    |                      |             |                   |        |
| b) Képesség: <ul style="list-style-type: none"><li>Képes adott eljárásokban a kutatásra és fejlesztésre.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                    |                      |             |                   |        |
| c) Attitűd: <ul style="list-style-type: none"><li>Nyitottság a szakterület új lehetőségeire.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                    |                      |             |                   |        |
| d) Autonómia és felelősség: <ul style="list-style-type: none"><li>Kutatási feladatok megoldásában vehet részt.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                    |                      |             |                   |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                    |                      |             |                   |        |
| A tárgyban önálló házi feladat elkészítése és elfogadott leadása szükséges. A tantárgy szóbeli vizsgával zárul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                    |                      |             |                   |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                    |                      |             |                   |        |
| Egy alkalommal van lehetőség a pótlásra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                    |                      |             |                   |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                    |                      |             |                   |        |
| 1. Takács J.: Korszerű technológiák a felületi tulajdonságok alakításában, Műegyetemi Kiadó, 2004.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                    |                      |             |                   |        |
| 2. John E. Harry: Ipari lézerek és alkalmazásuk Műszaki Könyvkiadó, 1979.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                    |                      |             |                   |        |
| 3. Steen W., Mazumder J.: Laser Material Processing, Springer, 2010.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                    |                      |             |                   |        |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                                                  |                 |                   |            |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------|-----------------|-------------------|------------|---|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        | Logisztikai informatika (PhD)                    |                 |                   |            |   |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        | Informatics in Logistics (PhD)                   |                 | 3. Szerep         | Alap       |   |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        | BMEKOKUD014                                      | 5. Követelmény  | v                 | 6. Kredit  | 4 |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        | 4 (-) előadás                                    | 0 (-) gyakorlat | 0 (-) labor       | 8. Tanterv | D |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |                                                  |                 |                   | 120 óra    |   |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 56 óra | Órára készülés                                   | 7 óra           | Házi feladat      | 37 óra     |   |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 20 óra | Zárthelyire készülés                             | 0 óra           | Vizsgafelkészülés | 0 óra      |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        | Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszék |                 |                   |            |   |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        | Dr. Kovács Gábor                                 |                 |                   |            |   |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        | Dr. Kovács Gábor                                 |                 |                   |            |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -               |                 |                   |            |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| A bázis téma a korszerű logisztikai információs, vállalatirányítási rendszerek. Ezekben belül a hangsúly a vállalatirányítási rendszerekben alkalmazott logisztikai modelleken, algoritmusokon van. Elsősorban a BSc és MSc képzésből kimaradt válogatott fejezetek kerülnek megtárgyalásra, amelyek az adott PhD hallgató kutatási témáját egyénre szabottan támogathatja. |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| a) Tudás:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| - A logisztikai információs rendszerekhez kapcsolódó részletes moduláris felépítés és működés ismerete.                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| - A kapcsolódó optimumkeresési feladatok és megoldási lehetőségek ismerete.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| b) Képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| - Képes a logisztikai információs rendszerek részletes tudományos igényességű vizsgálatára.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| - Képes a logisztikai információs rendszerekkel kapcsolatos kutatási és fejlesztési feladatok végrehajtására.                                                                                                                                                                                                                                                               |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| c) Attitűd:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| - Törekszik a képességeinek maximumát nyújtva, hogy tanulmányait a lehető legmagasabb színvonalon, elmélyült és önálló alkotásra képes tudásra szert téve végezze, pontosan és hibamentesen, az alkalmazandó eszközök szabályainak betartásával, együttműködve az oktatókkal.                                                                                               |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| d) Autonómia és felelősség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| - Felelősséget érez azíránt, hogy munkájának minőségével és az etikai normák betartásával példát mutasson társainak, felelősséggel alkalmazva a tantárgy során megszerzett ismereteket.                                                                                                                                                                                     |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| Az osztályzatot a PhD hallgató az általa elkészített modell, a félévi aktivitás és a szakcikk (publikáció) értékelése alapján, a témavezetőjével egyeztetve kapja.                                                                                                                                                                                                          |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| Félév elején meghírdetett módokon.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| Diasor és kidolgozott mintapéldák elektronikus formában.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                                                  |                 |                   |            |   |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                        |                     |             |                   |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------|---------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Matematikai módszerek I.               |                     |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Mathematical methods I.                |                     | 3. Szerep   | Alap              |         |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | BMEKOKAD003                            | 5. Követelmény      | v           | 6. Kredit         | 4       |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | 2 (-) előadás                          | 0 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                        |                     |             |                   | 120 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | 56 óra                                 | Órára készülés      | 20 óra      | Házi feladat      | 10 óra  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | 10 óra                                 | Zárhelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 24 óra  |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék |                     |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | Dr. Péter Tamás                        |                     |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | Dr. Péter Tamás                        |                     |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -     |                     |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                        |                     |             |                   |         |
| 1.) Bevezető. Szélsőérték számítások. Analitikus és numerikus módszerek. 2.) Regresszió-analízis. Regresszió alapegyenlete egy- és többváltozós esetre. Ritz-féle módszer. Regressziós felület. Többdimenziós regresszió. Skalár-vektor függvény, Vektor-vektor függvény regressziója. Komplex-függvény regresszió. Implicit függvény regressziója. Paraméteresen adott függvény regressziója. Térgörbe regressziója. Speciális regressziós eljárások. Statisztikus linearizációs módszer SISO és MIMO-modelleknél. Harmonikus linearizáció. Regressziós technika a dinamikus rendszerek paraméter identifikációjára. Inverz linearizáció. 3.) Variációszámítás. Funkcionál fogalma. Variációszámítás tárgya. A „Brachisztichron-probléma”. A Ritz-módszer. A variációszámítás lemmája. Az Euler-Lagrange egyenlet. Az Euler-Lagrange egyenlet tárgyalása többváltozós esetben. 4.) Mozgásegyenletek, mechanika variációs elve. A Hamilton- elv. Alkalmazások a dinamikus rendszerekben. 5.) Lineáris rendszerelméleti alapok A rendszer Zadeh-féle definíciója. Absztrakt objektumok és zártság, objektumok ekvivalenciái. Konvolúció, konvolúció-tétel. Súlyfüggvény-tétel, SISO és MIMO-rendszerekben. Lineáris MIMO rendszerek átviteli mátrixa és súlyfüggvény mátrixa. 6.) Sztochasztikus folyamatok definíciója, osztályozása. Egy, két- és n- dimenziós peremeloszlások definíciója. N-ed rendű stacionaritás. Másodrendig stacionárius folyamat várható értékének és autokorrelációs függvényének meghatározása. N-ed rendű ergodicitás definíciója. Auto és keresztkorrelációs függvény tulajdonságai. Auto és keresztspektrum definíciója és tulajdonságai. SISO és MIMO-rendszerek bemenet-kimenet spektrumkapcsolata. |  |                                        |                     |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                        |                     |             |                   |         |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                        |                     |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                        |                     |             |                   |         |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                        |                     |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                        |                     |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                        |                     |             |                   |         |
| A feladat eredményes elvégzése, és szóbeli vizsga letétele alapján.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                        |                     |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                        |                     |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                        |                     |             |                   |         |
| 1. Michaletzky-Bokor-Várlaki: Representability of Stochastic Systems, Akadémia Kiadó .Budapest 1998                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                        |                     |             |                   |         |
| 2. Michelberger-Szeidl-Várlaki: Alkalmazott folyamatstatisztika és idősor-analízis Typotex kiadó, Budapest 2001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                        |                     |             |                   |         |
| 3. Zadeh-Polak: Rendszerelmélet. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1972.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                        |                     |             |                   |         |
| 4. Birkhoff-Bartee: A modern algebra a számítógép tudományban. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1974.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                        |                     |             |                   |         |
| 5. DORF-BISHOP: Modern Control Systems, Addison-Wesley, 2002.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                        |                     |             |                   |         |
| 6. FRANCLIN-POWELL-WORKMAN: Digital Control of Dynamic Systems, Addison-Wesley, 2002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                        |                     |             |                   |         |
| 7. Csáki F.: Irányítástechnika kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1977                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                        |                     |             |                   |         |
| 8. Kósa A.: Optimumszámítási modellek Műszaki Könyvkiadó. Budapest 1979.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                        |                     |             |                   |         |
| 9. A. KAUFMANN: Az operációkutatás módszerei és modelljei. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1968                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                        |                     |             |                   |         |
| 10. KÁRMÁN-BIOT: Matematikai módszerek. Műszaki Könyvkiadó. Budapest 1963.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                        |                     |             |                   |         |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                        |                      |             |                   |      |         |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|------|---------|--|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | Matematikai módszerek II.              |                      |             |                   |      |         |  |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Mathematical methods II.               |                      | 3. Szerep   |                   | Alap |         |  |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | BMEKOKAD007                            | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         |      | 4       |  |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | 1 (-) előadás                          | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        |      | D       |  |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                        |                      |             |                   |      | 120 óra |  |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | 28 óra                                 | Órára készülés       | 28 óra      | Házi feladat      |      | 12 óra  |  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | 16 óra                                 | Zárthelyire készülés | 20 óra      | Vizsgafelkészülés |      | 16 óra  |  |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék |                      |             |                   |      |         |  |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Dr. Péter Tamás                        |                      |             |                   |      |         |  |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Dr. Péter Tamás                        |                      |             |                   |      |         |  |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -     |                      |             |                   |      |         |  |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                        |                      |             |                   |      |         |  |
| 1.) Szimbolikus számítások. A szimbolikus számítások fejlődése. Általános célú szimbolikus számítási rendszer. Computer-algebrai környezet. A Computer-algebra definíciója. A szimbolikus számítások főbb jellemzői. A szimbolikus számítások belső korlátai. A szimbolikus és numerikus számítások. A Maple computer algebrai program. A matematikai analízis Maple alapjai. Grafika. Kétdimenziós és háromdimenziós grafika. Maple - computer-algebrai alkalmazások. 2.) A járműdinamikával és a közlekedési rendszerekkel kapcsolatos fontosabb modellezési területek és kérdések áttekintése. A „nagy méretű, bonyolult nemlineáris sztochasztikus dinamikus rendszerek matematikai modellezésével történő szembesülés”. A szimbolikus számítások a rendszervizsgálatoknál (Maple, Matlab-Simulink, stb. kapcsolatok). A szükséges elméleti alapok. A matematikai modellezés automatizálása a nagy méretű bonyolult rendszerekénél. 3.) Az Euler-Lagrange egyenlet és speciális esetei Maple környezetben.. A Hamilton-elv. A másodfajú Lagrange - féle mozgásegyenlet tárgyalása. Automatikus modellezési alkalmazások a dinamikus rendszerekénél. 4.) Lineáris időinvariáns rendszerek Maple környezetben. SISO és MIMO rendszerek. Paraméter-identifikáció MIMO-modellekénél. 5.) Térbeli nemlineáris lengőrendszer matematikai modelljét automatikusan generáló Maple-program. Konkrét példák komplex humán rendszerek, járműdinamikai rendszerek és közúti közlekedési rendszerek modellezése területén. Maximális szenzitivitás vizsgálat. 6.) Optimális lineáris rendszerek tervezése Maple segítségével, általános négyzetes integrálkritérium szerint. Lineáris rendszerek vizsgálati módszerei Tervezés integrálkritériumok alapján, Maple programozással. Általános négyzetes integrálkritérium szerint optimális lineáris rendszerek tervezése Maple program a Riccati-egyenlet megoldására Anderson iterációs módszerrel. Optimális irányítás zajok mellett, Kalman-Bucy-szűrő Maple eljárással. 7.) Nemlineáris dinamikus rendszerek átmeneti folyamatainak meghatározása Maple modellezéssel és szimulációval. Nemlineáris rendszerek vizsgálati módszerei. Hisszterézises jelleggöbök. Nemlineáris rendszerek folyamatainak abszolút stabilitása. Az abszolút stabilitás frekvenciamódszerének Maple alkalmazása. Sajátlengések vizsgálata. Nemlineáris rendszerek tervezése. Lyapunov-függvények Maple analízise. Harmonikus és sztochasztikus linearizálás Maple programja. |  |                                        |                      |             |                   |      |         |  |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                        |                      |             |                   |      |         |  |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                        |                      |             |                   |      |         |  |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                        |                      |             |                   |      |         |  |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                        |                      |             |                   |      |         |  |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                        |                      |             |                   |      |         |  |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                        |                      |             |                   |      |         |  |
| A feladat eredményes elvégzése, és szóbeli vizsga letétele alapján.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                        |                      |             |                   |      |         |  |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                        |                      |             |                   |      |         |  |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                        |                      |             |                   |      |         |  |
| 1. Michaletzky-Bokor-Várlaki: Representability of Stochastic Systems, Akadémia Kiadó .Budapest 1998<br>2. Michelberger-Szeidl-Várlaki: Alkalmazott folyamatstatisztika és idősor-analízis Typotex kiadó, Budapest 2001<br>3. Zadeh-Polak: Rendszerelmélet. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1972.<br>4. Birkhoff-Bartee: A modern algebra a számítógép tudományban. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1974.<br>5. DORF-BISHOP: Modern Control Systems, Addison-Wesley, 2002.<br>6. FRANCLIN-POWELL-WORKMAN: Digital Control of Dynamic Systems, Addison-Wesley, 2002<br>7. Csáki F.: Irányítástechnika kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1977<br>8. Kósa A.: Optimumszámítási modellek Műszaki Könyvkiadó. Budapest 1979.<br>9. A. KAUFMANN: Az operációkutatás módszerei és modelljei. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1968<br>10. KÁRMÁN-BIOT: Matematikai módszerek. Műszaki Könyvkiadó. Budapest 1963.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                        |                      |             |                   |      |         |  |



|                                                                   |  |                                            |                      |             |                   |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Tárgy neve                                                     |  | Megerősítéses tanulás a járműirányításban  |                      |             |                   |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2. Tárgy angol neve                                               |  | Reinforcement Learning for vehicle control |                      | 3. Szerep   | Szak              |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4. Tárgykód                                                       |  | BMEKOKAD017                                | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         | 3      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             |  | 2 (-) előadás                              | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |  |                                            |                      |             |                   | 90 óra |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Kontakt óra                                                       |  | 28 óra                                     | Órára készülés       | 14 óra      | Házi feladat      | 30 óra |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Írásos tananyag                                                   |  | 0 óra                                      | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 18 óra |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 10. Felelős tanszék                                               |  |                                            |                      |             |                   |        | Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 11. Felelős oktató                                                |  |                                            |                      |             |                   |        | Dr. Bécsi Tamás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 12. Oktatók                                                       |  |                                            |                      |             |                   |        | Dr. Bécsi Tamás, Dr. Aradi Szilárd                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 13. Előtanulmány                                                  |  |                                            |                      |             |                   |        | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 14. Előadás tematikája                                            |  |                                            |                      |             |                   |        | Probléma-megfogalmazás, elhelyezés a gépi tanulás területén. Heurisztikák, dinamikus és statikus heurisztikák. Algoritmusok hatékonysága, komplexitása. A dimenziók átka. A Markov döntési modell, rejtett Markov döntési modell. Megfigyelhetőségi probléma. Klasszikus megoldások öntanuló rendszerek esetén, esettanulmány útvonalkereső algoritmusokra. Neurális hálózatok alapjai, a felügyelt tanítás, általános hálózati struktúrák. Diszkrét, folytonos és sztályozás típusú feladatok. Fordított tanulás, Imitation learning. A demonstrátor és a demonstráció, policy, veszteségfüggvény és algoritmusok. Value based learning, Q-learning. Az exploration-exploitation dilemma. A Q learning változatai, Deep Q, DQN. Viselkedés alapú tanulóalgoritmusok, a Policy gradients, determinisztikus, és sztochasztikus policy. |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          |  |                                            |                      |             |                   |        | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 16. Labor tematikája                                              |  |                                            |                      |             |                   |        | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 17. Tanulási eredmények                                           |  |                                            |                      |             |                   |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   |  |                                            |                      |             |                   |        | Vizsga és három egyéni házi feladat.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           |  |                                            |                      |             |                   |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    |  |                                            |                      |             |                   |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |





|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------|----------------------|-------------|--------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Menedzsment módszerek a közlekedésben          |                      |             |        |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | Management methods in transportation           |                      | 3. Szerep   |        | Szak              |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | BMEKOKKD004                                    | 5. Követelmény       |             | f      | 6. Kredit         | 3      |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | 0 (-) előadás                                  | 2 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor |        | 8. Tanterv        | D      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                |                      |             |        |                   | 90 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | 28 óra                                         | Órára készülés       |             | 14 óra | Házi feladat      | 30 óra |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | 14 óra                                         | Zárthelyire készülés |             | 4 óra  | Vizsgafelkészülés | 0 óra  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék |                      |             |        |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Dr. Kővári Botond                              |                      |             |        |                   |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | Dr. Kővári Botond                              |                      |             |        |                   |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -             |                      |             |        |                   |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| Piaci alakzatok és közlekedési módok kapcsolatának fejlődési trendjei. A kereslet-kínálati összefüggések feltárásának újszerű megoldásai. Hazai és nemzetközi közlekedési trendek alakulásának előrebecslése. A közlekedési vállalatok menedzsment folyamatainak innovatív fejlesztése. Vállalatok költségei és bevételei összefüggéseinek kritikai elemzése |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| Az előadóval egyeztetett témakörben irodalomkutatás, és egy félévközi dolgozat készítése és előadása.                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| a) Tudás: <ul style="list-style-type: none"><li>Ismeri a vállalatok működésének gazdasági kérdéseit, marketing jellegű tevékenységeit.</li></ul>                                                                                                                                                                                                             |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| b) Képesség: <ul style="list-style-type: none"><li>Képes a vállalatot gazdaságilag átlátni, piaci helyzetet értékelni.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| c) Attitűd: <ul style="list-style-type: none"><li>Törekszik a rendszerszintű áttekintő képesség minél magasabb színvonalú elsajátítására.</li></ul>                                                                                                                                                                                                          |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| d) Autonómia és felelősség: <ul style="list-style-type: none"><li>A megszerzett tudást önállóan vagy csapatmunkában felelősséggel tudja kamatoztatni.</li></ul>                                                                                                                                                                                              |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| 1 db. zárthelyi, 1 db. otthoni kifeladat.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| A zárthelyin akadályoztatottnak pótzárthelyi lehetőség, késedelmes feladat beadás.                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                |                      |             |        |                   |        |
| Javasolt szakirodalmak, jegyzetek.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                      |             |        |                   |        |





|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|------|---------|--|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | Mérő- és Adatgyűjtő Rendszerek PhD             |                      |             |                   |      |         |  |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Data collection and evaluation systems PhD     |                      | 3. Szerep   |                   | Alap |         |  |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | BMEKOGED007                                    | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         |      | 4       |  |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | 2 (-) előadás                                  | 2 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        |      | D       |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                |                      |             |                   |      | 120 óra |  |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | 56 óra                                         | Órára készülés       | 7 óra       | Házi feladat      |      | 26 óra  |  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | 10 óra                                         | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés |      | 21 óra  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Járműelemek és Jármű-szerkezetanalízis Tanszék |                      |             |                   |      |         |  |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Dr. Lovas László                               |                      |             |                   |      |         |  |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | Dr. Lovas László                               |                      |             |                   |      |         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -             |                      |             |                   |      |         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| Mérési eljárások osztályozása, kiválasztása. Mérések helye a tervezési folyamatban. Optikai feszültségmérés szerepe és eszközei, kiértékelése. Próba mérések modelleken, valós szerkezeteken. Alkalmazás törésmechanikára. Polimerek, kompozitok vizsgálati eljárásai. Biomechanikai alkalmazások. Nyúlásmérő eljárások alkalmazása, eszközei, kiértékelése. Maradó feszültségek mérése. |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| Szerkezetek mérésének megtervezése, előkészítése az előadáson tanultak alapján.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| a) Tudás:<br>- Mérési eljárások, módszerek ismerete.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| b) Képesség:<br>- Mérés előkészítése, lebonyolítása.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| c) Attitűd:<br>- Nyitottság újdonságok megértésére és megtanulására a tématerületen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| d) Autonómia és felelősség:<br>- A tanultak alapján optimális módszer kiválasztása, értékelése.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| A dolgozat, a prezentáció és írásbeli vizsga alapján.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| Prezentáció, dolgozat pótlási lehetőség pótlási időpontban a tantárgy kiírás szerint.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |
| 1. Thamm, Ludvig, Huszár, Szántó: A szilárdságtan kísérleti módszerei. Műszaki Könyvkiadó, 1968, 2. M. Csizmadia Béla, Nándori Ernő: Mechanika mérnököknek, szilárdságtan. Nemzeti Tankönyvkiadó, 2002                                                                                                                                                                                   |  |                                                |                      |             |                   |      |         |  |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                           |                      |             |        |                   |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|--------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | Mesterséges Intelligencia alkalmazások homologációs folyamatai és mérései |                      |             |        |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | Artificial Intelligence vehicles homologation process PhD                 |                      | 3. Szerep   |        | Szak              |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | BMEKOGGD803                                                               | 5. Követelmény       |             | v      | 6. Kredit         | 2      |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | 2 (-) előadás                                                             | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor |        | 8. Tanterv        | D      |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                           |                      |             |        |                   | 60 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | 14 óra                                                                    | Órára készülés       |             | 14 óra | Házi feladat      | 5 óra  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | 5 óra                                                                     | Zárthelyire készülés |             | 22 óra | Vizsgafelkészülés | 0 óra  |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | Gépjárműtechnológia Tanszék                                               |                      |             |        |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | Dr. Zöldy Máté                                                            |                      |             |        |                   |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | Dr. Zöldy Máté                                                            |                      |             |        |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                        |                      |             |        |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                           |                      |             |        |                   |        |
| A műszaki intelligencia, gépi tanulás és neurális hálózatok fejlesztési lehetőségei. A homologizációs folyamat újszerű kihívásai és innovatív megoldásai. Önellenőrzési folyamat és az Automotive AI kihívásai és újszerű törvényszerűségek megjelenése. Lehetséges megoldások feltárása az AI jármű értékelésének szabványosítására. Előrejelzések, előrebecslése fejlesztése. |  |                                                                           |                      |             |        |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                           |                      |             |        |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                           |                      |             |        |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                                           |                      |             |        |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                           |                      |             |        |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                           |                      |             |        |                   |        |
| a) Tudás:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                           |                      |             |        |                   |        |
| - Ismeri a tantárgyban bemutatott eljárásokat és adott eljárásoknál a belső összefüggéseket.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                           |                      |             |        |                   |        |
| b) Képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                           |                      |             |        |                   |        |
| - Képes adott eljárásokban a kutatásra és fejlesztésre.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                           |                      |             |        |                   |        |
| c) Attitűd:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                           |                      |             |        |                   |        |
| - Nyitottság a szakterület új lehetőségeire.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                           |                      |             |        |                   |        |
| d) Autonómia és felelősség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                           |                      |             |        |                   |        |
| - Kutatási feladatok megoldásában vehet részt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                           |                      |             |        |                   |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                           |                      |             |        |                   |        |
| A tananyag és alkalmazásának ismerete. Szóbeli vizsga.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                           |                      |             |        |                   |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                           |                      |             |        |                   |        |
| Egy alkalommal van lehetőség a pótlásra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                           |                      |             |        |                   |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                           |                      |             |        |                   |        |
| Tanszéki jegyzet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                           |                      |             |        |                   |        |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                        |                      |             |        |                   |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------|----------------------|-------------|--------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Mesterséges Intelligencia járműipari alkalmazása PhD   |                      |             |        |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Application of Artificial Intelligence in Vehicles PhD |                      | 3. Szerep   |        | Szak              |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | BMEKOGGD805                                            | 5. Követelmény       |             | f      | 6. Kredit         | 3      |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | 2 (-) előadás                                          | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor |        | 8. Tanterv        | D      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                        |                      |             |        |                   |        |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                        |                      |             |        |                   | 90 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | 14 óra                                                 | Órára készülés       |             | 14 óra | Házi feladat      | 30 óra |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | 12 óra                                                 | Zárthelyire készülés |             | 20 óra | Vizsgafelkészülés | 0 óra  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                        |                      |             |        |                   |        |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Gépjárműtechnológia Tanszék                            |                      |             |        |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | Dr. Zöldy Máté                                         |                      |             |        |                   |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | Dr. Zöldy Máté                                         |                      |             |        |                   |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                        |                      |             |        |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                     |                      |             |        |                   |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                        |                      |             |        |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                        |                      |             |        |                   |        |
| 1. Artifical Intelligence basics                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                        |                      |             |        |                   |        |
| 2. Machine learning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                        |                      |             |        |                   |        |
| 3. Neural Networks                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                        |                      |             |        |                   |        |
| 4. Automotive AI Use cases                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                        |                      |             |        |                   |        |
| 5. Market Barriers and Challenges                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                        |                      |             |        |                   |        |
| 6. AI forecasts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                        |                      |             |        |                   |        |
| 7. Test                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                        |                      |             |        |                   |        |
| 8. Test retake                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                        |                      |             |        |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                        |                      |             |        |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                        |                      |             |        |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                        |                      |             |        |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                        |                      |             |        |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                        |                      |             |        |                   |        |
| a) Tudás és képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                        |                      |             |        |                   |        |
| - Lectures objective is to present the commonly used and development phase applications of artificial intelligence in vehicles methodological approaches and analytical methods applied to describe the complex interaction of landuse, transport, society and economy.                                                            |  |                                                        |                      |             |        |                   |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                        |                      |             |        |                   |        |
| During the semester complex exercises have to be worked out, documented and presented. One test and one test re-take during the semester. In order to pass, both homework and test score needs to be at or above the minimum point required for passing. The final mark is composed of test score (70 %) and homework score (30%). |  |                                                        |                      |             |        |                   |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                        |                      |             |        |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                        |                      |             |        |                   |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                        |                      |             |        |                   |        |
| Autonomous Vehicle Driverless Self-Driving Cars and Artificial Intelligence: Practical Advances in AI and Machine Learning                                                                                                                                                                                                         |  |                                                        |                      |             |        |                   |        |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                        |                      |             |                   |      |        |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|------|--------|--|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Modern irányításelmélet II             |                      |             |                   |      |        |  |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | Modern control theory II.              |                      | 3. Szerep   |                   | Alap |        |  |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | BMEKOKAD002                            | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         |      | 5      |  |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | 4 (-) előadás                          | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        |      | D      |  |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                        |                      |             |                   |      | 56 óra |  |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | 56 óra                                 | Órára készülés       | 0 óra       | Házi feladat      |      | 0 óra  |  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | 0 óra                                  | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés |      | 0 óra  |  |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék |                      |             |                   |      |        |  |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | Dr. Bokor József                       |                      |             |                   |      |        |  |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | Dr. Bokor József, Dr. Szabó Zoltán     |                      |             |                   |      |        |  |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -     |                      |             |                   |      |        |  |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                        |                      |             |                   |      |        |  |
| Jelek és rendszerek: jelterek,rendszer-normák, kauzalitás, stabilitás, stabizálhatóság, performancia. Irányítástervezés garantált performancia elérésére: LQ, H-2 és H-végtelen problémák megfogalmazása, Az irányítási feladatok állapotterbeli megoldása LMI módszerrel. Irányítástervezés optimális performancia elérésére: LQ, H-2 és H-végtelen problémák megfogalmazása. Speciális problémák (FI, FC, DF, OE) megfogalmazása Az irányítási feladatok állapotterbeli megoldása Riccati módszerrel. Robusztus analízis és szintézis: struktúrált szinguláris érték tulajdonságai, mu analízis és szintézis. FI = Full Information FC = Full Control DF = Disturbance Feedforward OE = Output Estimation |  |                                        |                      |             |                   |      |        |  |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                        |                      |             |                   |      |        |  |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                        |                      |             |                   |      |        |  |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                        |                      |             |                   |      |        |  |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                        |                      |             |                   |      |        |  |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                        |                      |             |                   |      |        |  |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                        |                      |             |                   |      |        |  |
| Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az egyéni hallgatói feladat hiánytalan és határidőre történő beadása. A vizsga szóbeli.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                        |                      |             |                   |      |        |  |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                        |                      |             |                   |      |        |  |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                        |                      |             |                   |      |        |  |
| 1. Kemin Zhou: Essentials of Robust Control. Prentice-Hall, 1998.<br>2. Kemin Zhou: Robust and Optimal Control. Prentice-Hall, 1996<br>3. Bokor J, Gáspár P, Szabó Z: Robust control theory with automotive applications. Typotex Kiadó, Bp. 2013                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                        |                      |             |                   |      |        |  |



|                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                        |                      |             |                   |      |        |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|------|--------|--|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                     |  | Nemlineáris irányítások                |                      |             |                   |      |        |  |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                               |  | Nonlinear control                      |                      | 3. Szerep   |                   | Alap |        |  |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                       |  | BMEKOKAD018                            | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         |      | 4      |  |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                             |  | 3 (-) előadás                          | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        |      | D      |  |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                 |  |                                        |                      |             |                   |      | 42 óra |  |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                       |  | 42 óra                                 | Órára készülés       | óra         | Házi feladat      |      | óra    |  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                   |  | óra                                    | Zárthelyire készülés | óra         | Vizsgafelkészülés |      | óra    |  |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                               |  | Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék |                      |             |                   |      |        |  |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                |  | Dr. Szabó Zoltán                       |                      |             |                   |      |        |  |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                       |  | Dr. Szabó Zoltán                       |                      |             |                   |      |        |  |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                  |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -     |                      |             |                   |      |        |  |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                            |  |                                        |                      |             |                   |      |        |  |
| Bevezetés. Kapcsolt rendszerek. Geometria: megfigyelhetőség, irányíthatóság, alapeladatok megoldása. Linearizálás. Stabilitás. Passzív rendszerek. Backstepping. Nemlineáris megfigyelők. Lineáris módszerek kiterjesztése: gain scheduling, LPV. |  |                                        |                      |             |                   |      |        |  |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                          |  |                                        |                      |             |                   |      |        |  |
| -                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                        |                      |             |                   |      |        |  |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                              |  |                                        |                      |             |                   |      |        |  |
| -                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                        |                      |             |                   |      |        |  |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                           |  |                                        |                      |             |                   |      |        |  |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                   |  |                                        |                      |             |                   |      |        |  |
| Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az egyéni hallgatói feladat hiánytalan és határidőre történő beadása. A vizsga szóbeli.                                                                                  |  |                                        |                      |             |                   |      |        |  |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                           |  |                                        |                      |             |                   |      |        |  |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                    |  |                                        |                      |             |                   |      |        |  |
| Isidori, A. Nonlinear Control Systems, Spronger, 1995                                                                                                                                                                                             |  |                                        |                      |             |                   |      |        |  |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------|---------------------|-------------|-----------|-------------------|---------|--------|--|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | Nemlineáris mechanikai lengések                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Nonlinear mechanical oscillations              |                     | 3. Szerep   |           | Alap              |         |        |  |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | BMEKOJSD003                                    | 5. Követelmény      | v           | 6. Kredit |                   | 4       |        |  |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | 2 (-) előadás                                  | 1 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor |           | 8. Tanterv        |         | D      |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                |                     |             |           |                   | 120 óra |        |  |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | 42 óra                                         | Órára készülés      | 12 óra      |           | Házi feladat      |         | 28 óra |  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | 14 óra                                         | Zárhelyire készülés | 0 óra       |           | Vizsgafelkészülés |         | 24 óra |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Járműelemek és Jármű-szerkezetanalízis Tanszék |                     |             |           |                   |         |        |  |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Dr. Béda Péter                                 |                     |             |           |                   |         |        |  |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Dr. Béda Péter                                 |                     |             |           |                   |         |        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -             |                     |             |           |                   |         |        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| Mechanikai rendszer egyensúlya, az egyensúly stabilitása (definíciók, stabilitási és instabilitási feltételek) Mozgások stabilitása, Ljapunov függvény fogalma, konstruálása, Ljapunov direkt és indirekt módszere, a Routh-Hurwitz kritérium. Nemlineáris stabilitáselmélet, a bifurkáció fogalma, lágy és kemény stabilitásvesztés. Redukciós eljárások: központi sokaság módszer, Ljapunov-Schmidt redukció. Bifurkációs egyenletek, a bifurkáció elmélet numerikus módszerei. |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| Az előadáson tanultak illusztrálása példákkal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| a) Tudás: <ul style="list-style-type: none"><li>- A nemlineáris mechanika eszközeinek ismerete.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| b) Képesség: <ul style="list-style-type: none"><li>- Nemlineáris mechanikai rendszer viselkedésének leírása, modell alkotás.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| c) Attitűd: <ul style="list-style-type: none"><li>- Nyitottság újdonságok megértésére és megtanulására a tématerületen.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| d) Autonómia és felelősség: <ul style="list-style-type: none"><li>- A tanultak alapján optimális modellelemek kiválasztása, értékelése.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| A feladat eredményes elvégzése, és szóbeli vizsga letétele alapján.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| Házi feladat pótlási lehetőség pótlási időpontban a tantárgy kiírás szerint.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |
| 1. Farkas, M., Periodic motions, Springer, New York 1994, 2. Golubitsky, M., Schaeffer, D.G., Singularities and groups in bifurcation theory, Springer. New York 1985.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                |                     |             |           |                   |         |        |  |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                               |                      |             |                   |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | Numerikus módszerek az áramlástanban I.       |                      |             |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | Numerical Methods for Fluid Flows I.          |                      | 3. Szerep   | Szak              |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | BMEKORHD006                                   | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         | 2      |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | 2 (-) előadás                                 | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D      |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                               |                      |             |                   | 28 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | 28 óra                                        | Órára készülés       | óra         | Házi feladat      | óra    |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | óra                                           | Zárthelyire készülés | óra         | Vizsgafelkészülés | óra    |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék |                      |             |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | Dr. Veress Árpád                              |                      |             |                   |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | Dr. Veress Árpád                              |                      |             |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -            |                      |             |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                               |                      |             |                   |        |
| A numerikus módszerek az áramlástanban tárgya, aktualitása és alkalmazása ipari példákon keresztül bemutatva, Az áramlások matematikai modelljei és a különböző közelítések dinamikai szintjei, Az áramlástani alapegyenletek tulajdonságai és peremfeltételei, Alapvető diszkretizációs módszerek (véges differenciák, véges térfogat és véges elemek módszere), Numerikus hálók és tulajdonságaik, Numerikus sémák, tulajdonságaik és vizsgálati módszereik (konzisztencia, stabilitás és konvergencia), Nagy felbontóképességű numerikus sémák, Térben diszkretizált egyenletek időintegrációs módszerei, Iteratív módszerek algebrai egyenletek megoldására, Numerikus módszerek alkalmazása sűrűdásmentes és sűrűdásos áramlásokra. (Hirsch I.) |  |                                               |                      |             |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                               |                      |             |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                               |                      |             |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                               |                      |             |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                               |                      |             |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                               |                      |             |                   |        |
| a) Tudás:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                               |                      |             |                   |        |
| - A hallgató ismeri a numerikus áramlástani módszerek alapegyenleteit, a tudomány mai állása szerint legelterjedtebb diszkretizációs eljárásokat, azok előnyeit, hátrányait és alkalmazását, a vonatkozó numerikus sémákat és a numerikus algoritmusok matematikai vizsgálati módszereit.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                               |                      |             |                   |        |
| b) Képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                               |                      |             |                   |        |
| - A hallgató képes önállóan elvégezni és/vagy fejleszteni az áramlástani alapegyenletek diszkretizációját az elvárt eredményeknek megfelelően, illetve a diszkretizáció során előálló numerikus sémák és algoritmusok matematikai vizsgálatát.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                               |                      |             |                   |        |
| c) Attitűd:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                               |                      |             |                   |        |
| - A hallgató tudásának és képességeinek maximumát nyújtva törekszik arra, hogy tanulmányait a lehető legmagasabb színvonalon, a legrövidebb idő alatt, elmélyült és önálló alkotásra képes tudásra szert téve végezze. A hallgatót szilárd szakmai elköteleződés, az új utak keresésére való elhivatottság állandósulása, és a kitartó munkavégzés szükségességének elfogadása jellemzi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                               |                      |             |                   |        |
| d) Autonómia és felelősség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                               |                      |             |                   |        |
| - A hallgató felelősséget érez az iránt, hogy munkájának minőségével és az etikai normák betartásával példát mutasson társainak. A hallgató felelősséggel alkalmazza a tantárgy során megszerzett ismereteket, tekintettel azok érvényességi tartományára. A hallgató nyitottan fogadja a megalapozott kritikai észrevételeket és építő jelleggel hasznosítja. A hallgató elfogadja az együttműködés kereteit, a helyzettől függően önállóan vagy csapat részeként is képes munkáját végezni. A hallgatót alkotó, kreatív önállóság, a feladatvégzés során a kezdeményező, a vezető szerep (szükség esetén a vitapartneri szerep) felelősségének vállalása jellemzi.                                                                                 |  |                                               |                      |             |                   |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                               |                      |             |                   |        |
| Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az egyéni hallgatói feladat hiánytalan és határidőre történő beadása. A vizsga szóbeli. A vizsgajegy a félévi feladat és a vizsga eredményeinek számtani átlaga alapján kerül meghatározásra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                               |                      |             |                   |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                               |                      |             |                   |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                               |                      |             |                   |        |
| 1. A tárgy keretében kiadott mintapéldák, dokumentumok és oktatási segédanyagok, 2. Hirsch, Charles: Numerical Computation of Internal and External Flows, Volume 1 and 2, ISBN-10: 0471923850, ISBN-13: 978-0471923855, John Wiley and Sons (2001), 3. Veress Á.: Bevezetés az áramlástan numerikus módszereibe, BME, Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék, Tanszéki segédlet (2002), 4. ANSYS, Inc., ANSYS CFX-Solver Theory Guide, Release 2019 R1, ANSYS, Inc. Southpointe, 2600 ANSYS Drive Canonsburg, PA15317. ansvsinfo@ansvs.com. http://www.ansvs.com. USA. 2019.                                                                                                                                                                 |  |                                               |                      |             |                   |        |





|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |             |                   |        |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Numerikus módszerek az áramlástanban II.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |             |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Numerical Methods for Fluid Flows II.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      | 3. Szerep   | Szak              |        |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKORHD002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         | 2      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 2 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D      |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |             |                   | 28 óra |
| Kontakt óra                                                       | 28 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Órára készülés       | óra         | Házi feladat      | óra    |
| Írásos tananyag                                                   | óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Zárthelyire készülés | óra         | Vizsgafelkészülés | óra    |
| 10. Felelős tanszék                                               | Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Veress Árpád                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                      |             |                   |        |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Veress Árpád                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                      |             |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                  | Numerikus módszerek az áramlástanban I. (KORHD006), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                            | A numerikus módszerek az áramlástanban tárgya, aktualitása és alkalmazása ipari példákon keresztül bemutatva, Euler egyenletrendszer és numerikus megoldásai, Inverz tervező módszer, Navier-Stokes egyenletrendszer és numerikus megoldásai. (Hirsch II.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                           | <p>a) Tudás:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A hallgató ismeri az Euler és Navier-Stokes egyenletrendszerek különböző formáit, numerikus megoldásait, valamint az Euler egyenletrendszeren alapuló inverz tervező módszer numerikus áramlástani kidolgozását.</li> </ul> <p>b) Képesség:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A hallgató képes önállóan elkészíteni és fejleszteni az Euler és a Navier-Stokes egyenletrendszerek numerikus áramlástani diszkretizációját és a diszkretizált egyenletrendszer megoldását, valamint az Euler egyenletrendszeren alapuló inverz tervező módszer numerikus áramlástani megoldását.</li> </ul> <p>c) Attitűd:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A hallgató tudásának és képességeinek maximumát nyújtva törekszik arra, hogy tanulmányait a lehető legmagasabb színvonalon, a legrövidebb idő alatt, elmélyült és önálló alkotásra képes tudásra szert téve végezze; A hallgatót szilárd szakmai elköteleződés, az új utak keresésére való elhivatottság állandósulása, és a kitartó munkavégzés szükségességének elfogadása jellemzi.</li> </ul> <p>d) Autonómia és felelősség:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A hallgató felelősséget érez az iránt, hogy munkájának minőségével és az etikai normák betartásával példát mutasson társainak; A hallgató felelősséggel alkalmazza a tantárgy során megszerzett ismereteket, tekintettel azok érvényességi tartományára; A hallgató nyitottan fogadja a megalapozott kritikai észrevételeket és építő jelleggel hasznosítja; A hallgató elfogadja az együttműködés kereteit, a helyzettől függően önállóan vagy csapat részeként is képes munkáját végezni; A hallgatót alkotó, kreatív önállóság, a feladatvégzés során a kezdeményező, a vezető szerep (szükség esetén a vitapartneri szerep) felelősségének vállalása jellemzi.</li> </ul> |                      |             |                   |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az egyéni hallgatói feladat hiánytalan és határidőre történő beadása. A vizsga szóbeli. A vizsgajegy a félévi feladat és a vizsga eredményeinek számtani átlaga alapján kerül meghatározásra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |             |                   |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | <p>1. A tárgy keretében kiadott mintapéldák, dokumentumok és oktatási segédanyagok, 2. Hirsch, Charles: Numerical Computation of Internal and External Flows, Volume 1 and 2, ISBN-10: 0471923850, ISBN-13: 978-0471923855, John Wiley and Sons (2001), 3. Veress Á.: Bevezetés az áramlástan numerikus módszereibe, BME, Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék, Tanszéki segédlet (2002), 4. ANSYS, Inc., ANSYS CFX-Solver Theory Guide, Release 2019 R1, ANSYS, Inc. Southpointe, 2600 ANSYS Drive Canonsburg, PA15317, ansysinfo@ansys.com, <a href="http://www.ansys.com">http://www.ansys.com</a>, USA, 2019., 5. Veress, Á. and Rohács, J.: Application of Finite Volume Method in Fluid Dynamics and Inverse Design Based Optimization, DOI: 10.5772/38786, ISBN 978-953-51-0445-2 (2012) <a href="http://www.intechopen.com/books/finite-volume-method-powerful-means-of-engineering-design/application-of-finite-volume-method-in-fluid-dynamics-and-inverse-design-based-optimization">http://www.intechopen.com/books/finite-volume-method-powerful-means-of-engineering-design/application-of-finite-volume-method-in-fluid-dynamics-and-inverse-design-based-optimization</a>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |        |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                                  |                 |                   |            |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------|-----------------|-------------------|------------|---|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        | Operációkutatás a logisztikában                  |                 |                   |            |   |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        | Operational Research in Logistics                |                 | 3. Szerep         | Alap       |   |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        | BMEKOALD001                                      | 5. Követelmény  | v                 | 6. Kredit  | 4 |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | 4 (-) előadás                                    | 0 (-) gyakorlat | 0 (-) labor       | 8. Tanterv | D |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                                  |                 |                   | 120 óra    |   |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 56 óra | Órára készülés                                   | 7 óra           | Házi feladat      | 37 óra     |   |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 20 óra | Zárthelyire készülés                             | 0 óra           | Vizsgafelkészülés | 0 óra      |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        | Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszék |                 |                   |            |   |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        | Dr. Bóna Krisztián                               |                 |                   |            |   |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        | Dr. Bóna Krisztián                               |                 |                   |            |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -               |                 |                   |            |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| A logisztikai modellalkotás jellegzetességei. Logisztikai optimalizációs feladatok tipikus megjelenési formái. A determinisztikus és sztochasztikus dinamikus programozási feladatok a logisztikában. Többcélú, multikritériumos döntéshozatal szerepe a logisztikai optimalizálásban. A célprogramozás, a hierarchikus elemző eljárások, pareto optimalizálás a logisztikai rendszerekben. Lineáris és nemlineáris programozás, valamint megoldási módszereik, feltételes optimumkeresési eljárások alkalmazása a logisztikában. Sztochasztikus modellezés, logisztikai optimumkeresés sztochasztikus környezetben. Logisztikai szimulációs modellek matematikai algoritmusai diszkrét és folytonos valószínűségi változókkal. Az operációkutatás speciális fejezetei. Deriváltfüggetlen optimumkeresési eljárások alkalmazása a logisztikai modellezésben. Logisztikai modellek és algoritmusok dokumentálása. |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| a) Tudás:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| - Logisztikai jellegű operációkutatási feladatok, problémák ismerete.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| - Matematikai modellező eszközök ismerete.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| - A kapcsolódó szakirodalom és folyóiratok ismerete a tudomány jelenlegi állása szerinti vizsgálatokhoz.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| b) Képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| - Képes operációkutatási problémák tudományos igényességű vizsgálatára.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| - Képes valós jelenségekkel kapcsolatos modellalkotási feladatok végrehajtására.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| c) Attitűd:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| - Törekszik a képességeinek maximumát nyújtva, hogy tanulmányait a lehető legmagasabb színvonalon, elmélyült és önálló alkotásra képes tudásra szert téve végezze, pontosan és hibamentesen, az alkalmazandó eszközök szabályainak betartásával, együttműködve az oktatókkal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| d) Autonómia és felelősség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| - 1. Felelősséget érez aziránt, hogy munkájának minőségével és az etikai normák betartásával példát mutasson társainak, felelősséggel alkalmazva a tantárgy során megszerzett ismereteket.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| Az osztályzatot a PhD hallgató az általa elkészített modell, a félévi aktivitás és a szakcikk (publikáció) értékelése alapján, a témavezetőjével egyeztetve kapja.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| Félév elején meghirdetett módokon.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                                  |                 |                   |            |   |
| Wayne L. Winston: Operations Research: Applications and Algorithms, 4th Edition, Cengage Learning, 2003.<br>Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman: Introduction To Operations Research 10th Edition, Mc Graw Hill India; 10th edition, 2017.<br>Internetes segédanyagok. operációkutatással foglalkozó ebook-ok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |                                                  |                 |                   |            |   |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                        |                      |             |                   |      |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | Optimális Irányítások                  |                      |             |                   |      |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | Optimal Control                        |                      | 3. Szerep   |                   | Alap |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | BMEKOKAD020                            | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         |      | 4      |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | 2 (-) előadás                          | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        |      | D      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                        |                      |             |                   |      |        |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                        |                      |             |                   |      | 75 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | 28 óra                                 | Órára készülés       | 5 óra       | Házi feladat      |      | 20 óra |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | 8 óra                                  | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés |      | 14 óra |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                        |                      |             |                   |      |        |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék |                      |             |                   |      |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Dr. Luspay Tamás                       |                      |             |                   |      |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Dr. Luspay Tamás                       |                      |             |                   |      |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                        |                      |             |                   |      |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -     |                      |             |                   |      |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                        |                      |             |                   |      |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                        |                      |             |                   |      |        |
| <p>A kurzus célja, hogy megismertesse a hallgatókkal az optimális irányítások elméletét és azok alkalmazásait a gyakorlatban. A tantárgy keretében különböző megközelítésekkel foglalkozunk, amelyeket optimális irányítások számítására alkalmazhatunk. Hangsúlyt fektetünk a megközelítések közötti kapcsolatra, illetve, a megismert alapelveknek más problémákra történő alkalmazására is. Célunk, hogy matematikai alapossággal, de mérnöki szemlélettel tárgyaljuk a témát. Ezért, az elméletek gyakorlatban történő használatát egyszerű számpéldákkal, illetve, MATLAB feladatokkal mutatjuk be. Ehhez kapcsolódóan a hallgatók egyéni házi feladatot kapnak, melyeket részben analitikusan, részben pedig numerikusan szükséges megoldaniuk, ezzel fejlesztve a rendszerszemléletüket és a problémamegoldási készségüket.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1, Rendszerelméleti bevezető, alapfogalmak. Az optimális irányítás feladata.</li><li>2, Statikus optimalizálás, Lagrange módszer. Variációszámítás.</li><li>3, Variációszámítás és optimális irányítások.</li><li>4, A Pontrjagin féle maximumelv. Transzverzálitási feltétel.</li><li>5, Dinamikus programozás, az optimalitás elve.</li><li>6, Hamilton Jacobi Bellman egyenletek.</li><li>7, Lineáris Kvadratikus feladatok.</li><li>8, Végtelen horizontú optimalizálás. Kapcsolat a stabilitással.</li><li>9, Közelítő dinamikus programozás. Bellman egyenlet. Érték iteráció, szabály iteráció.</li><li>10, Numerikus módszerek.</li><li>11, Optimális irányítások és a mozgó horizontú szabályozás.</li><li>12, Dinamikus programozás és gépi tanulási módszerek.</li></ol> |  |                                        |                      |             |                   |      |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                        |                      |             |                   |      |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                        |                      |             |                   |      |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                        |                      |             |                   |      |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                        |                      |             |                   |      |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                        |                      |             |                   |      |        |
| a) Tudás:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                        |                      |             |                   |      |        |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Ismeri az optimalitás és az optimális irányítások fogalmait.</li><li>- Különböző megközelítéseket ismer olyan feladatok megoldására, ahol a folyamatra vonatkozó minőségi vagy mennyiségi kritériumokat optimalizálni szükséges.</li><li>- Ismeri a nyílt- és a zárthurkú optimális szabályozások módszereit.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                        |                      |             |                   |      |        |
| b) Képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                        |                      |             |                   |      |        |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Képes egy mérnöki irányítási feladatot matematikailag megfogalmazni.</li><li>- Képes kritériumfüggvények felállítására a rendszer és a folyamat ismeretében.</li><li>- Képes optimális irányítások tervezésére és implementálására.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                        |                      |             |                   |      |        |
| c) Attitűd:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                        |                      |             |                   |      |        |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Rendszerszintű gondolkozást sajátít el.</li><li>- Problémamegoldó és konstruktív.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                        |                      |             |                   |      |        |
| d) Önállóság és felelősség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                        |                      |             |                   |      |        |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Önállóan képes egy rendszer minőségi és mennyiségi paramétereinek értékelésére.</li><li>- Önállóan meg tud fogalmazni mérnöki folyamatokkal szembeni támasztott követelményeket.</li><li>- Képes önállóan döntést hozni az irányítási feladat megoldási módszereinek meghatározásában.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                        |                      |             |                   |      |        |

**18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja**

A félév során egy otthoni házi feladatot kapnak a hallgatók, mely illeszkedik a kutatási témájukba. A házi feladatot minden hallgató önálló előadásban ismerteti az év végén.

Az aláírás megszerzésének feltétele: részvétel az előadások legalább 70%-án és a házi feladat sikeres megoldása.

A félév végén szóbeli vizsgát kell tenni.

Az osztályzatot a vizsga és a házi feladat eredménye határozza meg.

**19. Pótlási lehetőségek**

A házi feladat pótolható a vizsgaidőszak alatt.

**20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom**

D. Bertsekas: Dynamic Programming and Optimal Control, Vols I-II, Athena Scientific (IV edition 2017)

D. Bertsekas: Reinforcement Learning and Optimal Control, Athena Scientific, 2019

M. Athans: Optimal Control: An Introduction to the Theory and Its Applications, Dover Books on Engineering, 2006

D. Kirk: Optimal Control Theory: An Introduction, Dover Books on Electrical Engineering, 2004

H. Kwakernaak and R. Sivan: Linear Optimal Control Systems, Wiley, 1972

R. Stengel: Optimal Control and Estimation, Dover Books on Mathematics, 1994



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                               |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | Repülésbiztonság PhD                          |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Flight Safety, PhD                            |                      | 3. Szerep   | Szak              |         |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | BMEKORHD017                                   | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         | 2       |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | 2 (-) előadás                                 | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                               |                      |             |                   | 120 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | 28 óra                                        | Órára készülés       | 30 óra      | Házi feladat      | 15 óra  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | 15 óra                                        | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 32 óra  |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | Dr. Rohács Dániel                             |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Dr. Rohács Dániel                             |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -            |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                               |                      |             |                   |         |
| A tárgy röviden áttekinti a légiközlekedési rendszert, annak legfontosabb elemeit. Majd a repülésbiztonság fejlesztési lehetőségével, repülésbiztonság értelmezésével, repülésbiztonság mutatóival, kockázatával, repülési helyzetekkel, azok besorolásával, kockázatmanagementtel, kockázatelemzés módszereinek fejlesztésével, megbízhatósági modellek törvényszerűségivel foglalkozik. |  |                                               |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                               |                      |             |                   |         |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                               |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                               |                      |             |                   |         |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                               |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                               |                      |             |                   |         |
| a) Tudás és képesség: <ul style="list-style-type: none"><li>– Széleskörűen ismeri, alkotó módon értelmezi, és kutatómunkájában képes innovatív módon alkalmazni: a repülésbiztonság alapjait, a repülésbiztonság mutatóit, a repülési helyzeteket és azok besorolását, a kockázatmanagementet és kockázatelemzés módszereit.</li></ul>                                                    |  |                                               |                      |             |                   |         |
| b) Attitűd, autonómia és felelősség: <ul style="list-style-type: none"><li>– Törekszik az új tudományos eredmények megismerésére, azokat felelősséggel alkalmazza, alkotó módon kezdeményes új tudásterületi kutatásokat.</li></ul>                                                                                                                                                       |  |                                               |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                               |                      |             |                   |         |
| Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az egyéni hallgatói feladat hiánytalan és határidőre történő beadása. A vizsga szóbeli.                                                                                                                                                                                                                          |  |                                               |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                               |                      |             |                   |         |
| A TVSZ szabályozásának megfelelően.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                               |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                               |                      |             |                   |         |
| Shari Krause: Aircraft Safety (ISBN-10: 0071409742)<br>James M. Walters: Aircraft Accident analysis (ISBN-10: 0071351493)<br>Richard H. Wood: Aviation Safety Programs: A Management Handbook (ISBN-10: 0884873293)<br>Clarence rodrigues: Commercial Aviation Safety (ISBN-10: 0071763058)                                                                                               |  |                                               |                      |             |                   |         |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                    |                      |             |            |                   |         |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------|----------------------|-------------|------------|-------------------|---------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | Repülőgép hajtóművek elektronikus szabályozása PhD |                      |             |            |                   |         |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | Electronic control of aircraft engines PhD         |                      | 3. Szerep   |            | Szak              |         |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | BMEKOV RD001                                       | 5. Követelmény       |             | v          | 6. Kredit         | 3       |        |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | 2 (-) előadás                                      | 0 (-) gyakorlat      | 1 (-) labor | 8. Tanterv |                   | D       |        |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                    |                      |             |            |                   | 120 óra |        |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | 42 óra                                             | Órára készülés       |             | 14 óra     | Házi feladat      |         | 28 óra |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | 8 óra                                              | Zárthelyire készülés |             | 0 óra      | Vizsgafelkészülés |         | 28 óra |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék      |                      |             |            |                   |         |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Dr. Beneda Károly                                  |                      |             |            |                   |         |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Dr. Beneda Károly                                  |                      |             |            |                   |         |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                 |                      |             |            |                   |         |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                    |                      |             |            |                   |         |        |
| Elméleti bevezető, matematikai modellezés céljai, módszerei, kitérve a korszerű nemlineáris modellezés lehetőségeire, pl. neurális háló segítségével. A matematikai modellnek és a szabályozás tárgyának összekötése: az identifikáció lehetőségei, módszerei. Összefoglalás a klasszikus irányításelmélet alkalmazásáról gázturbinás hajtóművek szabályozórendszereinek tervezésében. A modern irányításelmélet nyújtotta lehetőségek: állapotter reprezentáció az egytengelyes, egyáramú gázturbinától a háromtengelyes kétáramú sugárhajtóművekig. Szabályozórendszer tervezése állapot-visszacsatolással lineáris kvadratikus és $H^\infty$ módszerekkel. A Loop Transfer Recovery módszer alkalmazása gázturbinák esetében. Modell alapú adaptív szabályozások elméleti háttere és megvalósításai, különös tekintettel a több bemenetű, több kimenetű rendszerekre (pl. változtatható geometriájú sugárhajtómű). Kétáramú sugárhajtómű sztochasztikus és Markov modellezése. Az mbed mikrokontrolleres fejlesztői rendszer általános ismertetése, alkalmazásának lehetősége a hajtómű szabályozórendszerek gyors prototípus-fejlesztésében. |  |                                                    |                      |             |            |                   |         |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                    |                      |             |            |                   |         |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                    |                      |             |            |                   |         |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                    |                      |             |            |                   |         |        |
| Mérések gázturbinás hajtóműveken, szabályozási algoritmusok tesztelése                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                    |                      |             |            |                   |         |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                    |                      |             |            |                   |         |        |
| a) Tudás:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                    |                      |             |            |                   |         |        |
| - A hallgató ismeri a korszerű gázturbinás repülőgép-hajtóművek elektronikus szabályozórendszereinek elméleti hátterét, az iparág jelenlegi vezérlési megoldásait, valamint az LQR, LQG/LTR, adaptív modell-alapú szabályozásokat;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                    |                      |             |            |                   |         |        |
| b) Képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                    |                      |             |            |                   |         |        |
| - A hallgató önállóan képes a különböző hajtóművek működési jellemzőinek vizsgálatára elméleti szinten, szimulációk végrehajtásával.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                    |                      |             |            |                   |         |        |
| - Képes identifikációs és ellenőrző méréseket végrehajtani a szabályozási algoritmusok tesztelésére.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                    |                      |             |            |                   |         |        |
| - A hallgató képes tervezésre, fejlesztésre és új ipari és tudományos eredmények elérésére a kapott vizsgálati adatok elemzését és értékelését követően.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                    |                      |             |            |                   |         |        |
| c) Attitűd:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                    |                      |             |            |                   |         |        |
| - A hallgató tudásának és képességeinek maximumát nyújtva törekszik arra, hogy tanulmányait a lehető legmagasabb színvonalon, a legrövidebb idő alatt, elmélyült és önálló alkotásra képes tudásra szert téve végezze.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                    |                      |             |            |                   |         |        |
| - A hallgatót szilárd szakmai elköteleződés, az új utak keresésére való elhivatottság állandósulása, és a kitartó munkavégzés szükségességének elfogadása jellemzi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                    |                      |             |            |                   |         |        |
| d) Autonómia és felelősség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                    |                      |             |            |                   |         |        |
| - A hallgató felelősséget érez az iránt, hogy munkájának minőségével és az etikai normák betartásával példát mutasson társainak.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                    |                      |             |            |                   |         |        |
| - A hallgató felelősséggel alkalmazza a tantárgy során megszerzett ismereteket, tekintettel azok érvényességi tartományára.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                    |                      |             |            |                   |         |        |
| - A hallgató nyitottan fogadja a megalapozott kritikai észrevételeket és építő jelleggel hasznosítja.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                    |                      |             |            |                   |         |        |
| - A hallgató elfogadja az együttműködés kereteit, a helyzettől függően önállóan vagy csapat részeként is képes munkáját végezni; A hallgatót alkotó, kreatív önállóság, a feladatvégzés során a kezdeményező, a vezető szerep (szükség esetén a vitapartneri szerep) felelősségének vállalása jellemzi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                    |                      |             |            |                   |         |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                    |                      |             |            |                   |         |        |
| Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az egyéni hallgatói feladat hiánytalan és határidőre történő beadása. A vizsga szóbeli. A vizsgajegy a félévi feladat és a vizsga eredményeinek számtani átlaga alapján kerül meghatározásra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                    |                      |             |            |                   |         |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                    |                      |             |            |                   |         |        |
| A TVSZ szabályozásának megfelelően.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                    |                      |             |            |                   |         |        |

**20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom**

G. G. Kulikov, H. A. Thompson: Dynamic Modeling of Gas Turbines. Identification, Simulation, Condition Monitoring and Optimal Control. Springer, London, 2004. ISBN 1852337842

H. Richter: Advanced Control of Turbofan Engines. Springer, New York, 2011. ISBN 978-1-4614-1170-3

A. Linke-Diesinger: Systems of Commercial Turbofan Engines. Springer, Berlin, 2008. ISBN 978-3-540-73618-9

E. Lavretsky, K. A. Wise: Robust and Adaptive Control – with aerospace applications. Springer, London, 2013. ISBN 978-1-4471-4396-3





|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                               |                     |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------|---------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | Szabályozott járműdinamikai rendszerek I. PhD |                     |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | Controlled vehicle system dynamics I. PhD     |                     | 3. Szerep   | Szak              |         |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | BMEKOGJD010                                   | 5. Követelmény      | v           | 6. Kredit         | 3       |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | 2 (-) előadás                                 | 0 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                               |                     |             |                   | 120 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | 28 óra                                        | Órára készülés      | 14 óra      | Házi feladat      | 22 óra  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | 26 óra                                        | Zárhelyire készülés | 30 óra      | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | Gépjárműtechnológia Tanszék                   |                     |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | Dr. Szalay Zsolt                              |                     |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Dr. Tihanyi Viktor                            |                     |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -            |                     |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                               |                     |             |                   |         |
| A " Szabályozott Járműdinamikai rendszerek I." című tantárgy keretein belül a hallgatók elmélyülnek a gépjárművekben alkalmazott elektronikusan szabályozott járműdinamikai rendszerek fejlesztési terndjeivel, valamint a napjainkban is kutatott intelligens járműrendszerekkel, azok kurrens dinamikai és szabályozástechnikai hátterével. Cél a korszerű jármű technikában alkalmazott irányítástechnikai megoldások fejlesztése. Aktív és félaktív jármű felfüggesztési rendszerek speciális szabályozástechnikai kérdései, újszerű törvényszerűségei. ABS / ASR rendszerek szabályozási stratégiáinak kritikus értékelése. Gépjárművekben alkalmazott vezetői asszisztens rendszerek (aktív sebesség tartó, sávelhagyást detektáló) kapcsán felmerülő szabályozáselméleti problémák fejlesztése |  |                                               |                     |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                               |                     |             |                   |         |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                               |                     |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                               |                     |             |                   |         |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                               |                     |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                               |                     |             |                   |         |
| a) Tudás:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                               |                     |             |                   |         |
| - Ismeri a korszerű járműdinamikai összefüggéseket.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                               |                     |             |                   |         |
| b) Képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                               |                     |             |                   |         |
| - Képes adott eljárásokban a kutatásra és fejlesztére.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                               |                     |             |                   |         |
| c) Attitűd:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                               |                     |             |                   |         |
| - Nyitottság a szakterület új lehetőségeire.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                               |                     |             |                   |         |
| d) Autonómia és felelősség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                               |                     |             |                   |         |
| - Kutatási feladatok megoldásában vehet részt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                               |                     |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                               |                     |             |                   |         |
| Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az egyéni hallgatói feladat hiánytalan és határidőre történő beadása. A vizsga szóbeli.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                               |                     |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                               |                     |             |                   |         |
| Egy alkalommal van lehetőség a pótlásra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                               |                     |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                               |                     |             |                   |         |
| 1. Hans Pacejka: Tire and Vehicle Dynamics, Elsevier B-ELS-049, ISBN of 9780080970172, 2012.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                               |                     |             |                   |         |
| 2. Tire and Wheel Technology, 2011, SAE International SP-2296, ISBN of 978-0-7680-4735-6, 2011.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                               |                     |             |                   |         |
| 3. Vehicle Dynamics Stability and Control, 2011, SAE International SP-2297, ISBN of 978-0-7680-4736-3, 2011.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                               |                     |             |                   |         |
| 4. Rao V. Dukkipati, Jian Pang, Mohamad S. Qatu, Gang Sheng, Zuo Shuguang, Road Vehicle Dynamics, SAE International, R-366, ISBN of 978-0-7680-1643-7. 2008.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                               |                     |             |                   |         |



|                                                                   |        |                                                  |                 |                   |            |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------|-----------------|-------------------|------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Tárgy neve                                                     |        | Szabályozott járműdinamikai rendszerek II. (PhD) |                 |                   |            |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2. Tárgy angol neve                                               |        | Controlled vehicle system dynamics II. PhD       |                 | 3. Szerep         | Szak       |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4. Tárgykód                                                       |        | BMEKOGJD001                                      | 5. Követelmény  | v                 | 6. Kredit  | 3       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 7. Óraszám (levelező)                                             |        | 2 (-) előadás                                    | 0 (-) gyakorlat | 0 (-) labor       | 8. Tanterv | D       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |        |                                                  |                 |                   |            | 120 óra |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Kontakt óra                                                       | 28 óra | Órára készülés                                   | 14 óra          | Házi feladat      | 22 óra     |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Írásos tananyag                                                   | 26 óra | Zárhelyire készülés                              | 30 óra          | Vizsgafelkészülés | 0 óra      |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 10. Felelős tanszék                                               |        |                                                  |                 |                   |            |         | Gépjárműtechnológia Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 11. Felelős oktató                                                |        |                                                  |                 |                   |            |         | Dr. Szalay Zsolt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 12. Oktatók                                                       |        |                                                  |                 |                   |            |         | Dr. Szalay Zsolt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 13. Előtanulmány                                                  |        |                                                  |                 |                   |            |         | Szabályozott járműdinamikai rendszerek I. PhD (BMEKOGJD010), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 14. Előadás tematikája                                            |        |                                                  |                 |                   |            |         | A "Szabályozott járműdinamikai rendszerek II." tantárgy keretein belül a hallgatók részletesen megismerkedhetnek a gépjárművekben évek óta alkalmazott elektronikus szabályozott járműdinamikai rendszerekkel, valamint a napjainkban is kutatott intelligens járműrendszerekkel, azok konstrukciós felépítésével, próbapadi és járművön végzett tesztelésével. Hidraulikus és pneumatikus ABS rendszerek felépítése, szabályozási kérdései. Személy- illetve tehergépjárművekben alkalmazott elektronikus fékrendszerek felépítése, szabályozási kérdései. Elektromos kormányrendszerek architektúrája, a szabályozó szoftverek struktúrája. Próbapadi járműstabilitási, illetve rezgési vizsgálatok, az eredmények értékelése, felhasználása járműstabilitás-szabályozás tervezése során. |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          |        |                                                  |                 |                   |            |         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 16. Labor tematikája                                              |        |                                                  |                 |                   |            |         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 17. Tanulási eredmények                                           |        |                                                  |                 |                   |            |         | a) Tudás:<br>- Ismeri a korszerű járműdinamikai összefüggéseket.<br>b) Képesség:<br>- Képes adott eljárásokban a kutatásra és fejlesztésre.<br>c) Attitűd:<br>- Nyitottság a szakterület új lehetőségeire.<br>d) Autonómia és felelősség:<br>- Kutatási feladatok megoldásában vehet részt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   |        |                                                  |                 |                   |            |         | Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az egyéni hallgatói feladat hiánytalan és határidőre történő beadása. A vizsga szóbeli.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           |        |                                                  |                 |                   |            |         | Egy alkalommal van lehetőség a pótlásra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    |        |                                                  |                 |                   |            |         | 1. Hans Pacejka: Tire and Vehicle Dynamics, Elsevier B-ELS-049, ISBN of 9780080970172, 2012.<br>2. Tire and Wheel Technology, 2011, SAE International SP-2296, ISBN of 978-0-7680-4735-6, 2011.<br>3. Vehicle Dynamics Stability and Control, 2011, SAE International SP-2297, ISBN of 978-0-7680-4736-3, 2011.<br>4. Rao V. Dukkipati, Jian Pang, Mohamad S. Qatu, Gang Sheng, Zuo Shuguang, Road Vehicle Dynamics, SAE International, R-366, ISBN of 978-0-7680-1643-7, 2008.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                      |                      |             |                   |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | Szállítási logisztika                                                |                      |             |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Transport Logistics                                                  |                      | 3. Szerep   | Szak              |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | BMEKOALD006                                                          | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         | 3      |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | 3 (-) előadás                                                        | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D      |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                      |                      |             |                   | 90 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | 42 óra                                                               | Órára készülés       | 7 óra       | Házi feladat      | 30 óra |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | 11 óra                                                               | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra  |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszék                     |                      |             |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | Dr. Kovács Gábor                                                     |                      |             |                   |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Dr. Kovács Gábor                                                     |                      |             |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | Csomagolástechnika (BMEKOALD005), ajánlott;<br>- (-), -;<br>- (-), - |                      |             |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                      |                      |             |                   |        |
| Az áruszállítási rendszerek tervezésének, optimalizálásnak módszerei, algoritmusai, kitérve főként az alábbiakra: utazó ügynök probléma (TSP), járattervezési probléma (VRP) valamint azok különféle változatai (a Szállításiirányítás tárgyból kimaradt válogatott fejezetekkel). A szállítási rendszerek tervezése során alkalmazható korszerű optimalizáló algoritmusok: analitikus, heurisztikus és metaheurisztikus módszerek. Az algoritmusokon belül célszerűen alkalmazható módszerek (pl. hangyakolónia algoritmus, genetikus algoritmus) felhasználása stratégiai és operatív optimalizálási problémák megoldására. Szállítási hálózati struktúrák vizsgálata, centralizált és decentralizált változatok közötti választást segítő optimalizáló és döntéstámogató algoritmusok. |  |                                                                      |                      |             |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                      |                      |             |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                      |                      |             |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                      |                      |             |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                      |                      |             |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                      |                      |             |                   |        |
| a) Tudás: <ul style="list-style-type: none"><li>- Az áruszállítási rendszerekhez kapcsolódó részletes moduláris felépítés és működés ismerete.</li><li>- A kapcsolódó optimumkeresési feladatok és megoldási lehetőségek ismerete.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                      |                      |             |                   |        |
| b) Képesség: <ul style="list-style-type: none"><li>- Képes az áruszállítási rendszerek részletes tudományos igényességű vizsgálatára.</li><li>- Képes az áruszállítási rendszerekkel kapcsolatos kutatási és fejlesztési feladatok végrehajtására.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                      |                      |             |                   |        |
| c) Attitűd: <ul style="list-style-type: none"><li>- Törekszik a képességeinek maximumát nyújtva, hogy tanulmányait a lehető legmagasabb színvonalon, elmélyült és önálló alkotásra képes tudásra szert téve végezze, pontosan és hibamentesen, az alkalmazandó eszközök szabályainak betartásával, együttműködve az oktatókkal.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                      |                      |             |                   |        |
| d) Autonómia és felelősség: <ul style="list-style-type: none"><li>- Felelősséget érez az iránt, hogy munkájának minőségével és az etikai normák betartásával példát mutasson társainak, felelősséggel alkalmazva a tantárgy során megszerzett ismereteket.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                      |                      |             |                   |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                      |                      |             |                   |        |
| Az osztályzatot a PhD hallgató az általa elkészített modell, a félévi aktivitás és a szakcikk (publikáció) értékelése alapján, a témavezetőjével egyeztetve kapja.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                      |                      |             |                   |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                      |                      |             |                   |        |
| Félév elején meghirdetett módokon.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                      |                      |             |                   |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                                      |                      |             |                   |        |
| Diasor és kidolgozott mintapéldák elektronikus formában.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                      |                      |             |                   |        |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                |                      |             |        |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------|----------------------|-------------|--------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Személyközlekedési rendszerek (PhD)            |                      |             |        |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | Passenger Transport Systems (PhD)              |                      | 3. Szerep   |        | Szak              |         |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | BMEKOKUD021                                    | 5. Követelmény       |             | v      | 6. Kredit         | 3       |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | 2 (-) előadás                                  | 2 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor |        | 8. Tanterv        | D       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                |                      |             |        |                   |         |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                      |             |        |                   | 150 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | 56 óra                                         | Órára készülés       |             | 15 óra | Házi feladat      | 34 óra  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | 20 óra                                         | Zárthelyire készülés |             | 15 óra | Vizsgafelkészülés | 10 óra  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                |                      |             |        |                   |         |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék |                      |             |        |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | Dr. Csiszár Csaba                              |                      |             |        |                   |         |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | Dr. Csiszár Csaba, Csonka Bálint, Földes Dávid |                      |             |        |                   |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                |                      |             |        |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -             |                      |             |        |                   |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                |                      |             |        |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                |                      |             |        |                   |         |
| A személyközlekedési rendszer általános jellemzése. A személyközlekedési módok csoportosítása – jellemzői, helyváltoztatási láncok. Személyközlekedési szolgáltatások minősége. Parkolás, gyalogos és kerékpáros közlekedés tervezése. Car-sharing rendszerek. Ride-sharing rendszerek. Sofőrszolgálatok. Taxi közlekedés, ride-sourcing. A közforgalmú közlekedési szolgáltatás tervezése. Elektromos autóbuszok üzemeltetése a közforgalmú közlekedésben. |  |                                                |                      |             |        |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                |                      |             |        |                   |         |
| Mérési, elemzési, tervezési eljárások megismerése és készségszintű elsajátítása. Esettanulmányok. Konzultációkkal támogatott, önálló irodalomkutatás, témafeldolgozás; hallgatói kiselőadások tartása. A hallgatók négy darab önállóan (és/vagy csoportban) megoldandó (házi) feladatot kapnak. A feladatok eredményeinek bemutatása.                                                                                                                       |  |                                                |                      |             |        |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                |                      |             |        |                   |         |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                      |             |        |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                |                      |             |        |                   |         |
| a) Tudás: <ul style="list-style-type: none"><li>A hallgató ismeri a személyközlekedési rendszerek felépítését, működését.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                |                      |             |        |                   |         |
| b) Képesség: <ul style="list-style-type: none"><li>Képes személyközlekedési rendszereket és működési folyamatokat elemezni és tervezni.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                      |             |        |                   |         |
| c) Attitűd: <ul style="list-style-type: none"><li>A hallgató törekszik a pontos, hibamentes és precíz feladatmegoldásra.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                |                      |             |        |                   |         |
| d) Autonómia és felelősség: <ul style="list-style-type: none"><li>Felelősséggel alkalmazza a tantárgy során megszerzett ismereteket; a helyzettől függően önállóan vagy csapat részeként is képes munkáját elvégezni.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                |                      |             |        |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                |                      |             |        |                   |         |
| A félév során a hallgatók két zárthelyi dolgozatot (elméleti és gyakorlati kérdésekkel) írnak. Az aláírás megszerzésének feltétele a feladatok legalább elégséges szintű elkészítése (a maximális pontszám felének megszerzése) és a zh.-k egyenként legalább elégséges eredménye (a maximális pontszám felének megszerzése). A vizsga szóbeli.                                                                                                             |  |                                                |                      |             |        |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                |                      |             |        |                   |         |
| A zárthelyi dolgozatok pótolhatók. Késedelmes feladatleadás lehetséges (különeljárási díj mellett).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                |                      |             |        |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                |                      |             |        |                   |         |
| Diasorok, Kövesné dr. Gilicze Éva - dr. Debreczeni Gábor - dr. Csiszár Csaba: Személyközlekedés jegyzet (2015), Csaba Csiszár – Bálint Csonka – Dávid Földes: Innovative Passenger Transportation Svstems (book) (2019)                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                |                      |             |        |                   |         |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                              |                      |             |                   |      |        |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|------|--------|--|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | Szimulációs rendszerek és szoftverek logisztikai alkalmazása |                      |             |                   |      |        |  |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | Simulation systems and software in logistics                 |                      | 3. Szerep   |                   | Alap |        |  |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | BMEKOEAD011                                                  | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         |      | 4      |  |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | 4 (-) előadás                                                | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        |      | D      |  |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                              |                      |             |                   |      | 76 óra |  |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | 56 óra                                                       | Órára készülés       | 4 óra       | Házi feladat      |      | 8 óra  |  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | 4 óra                                                        | Zárthelyire készülés | 4 óra       | Vizsgafelkészülés |      | 0 óra  |  |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszék             |                      |             |                   |      |        |  |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | Dr. Bohács Gábor                                             |                      |             |                   |      |        |  |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Dr. Bohács Gábor                                             |                      |             |                   |      |        |  |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                           |                      |             |                   |      |        |  |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                              |                      |             |                   |      |        |  |
| SD szimulációk, DES szimulációk, ágens alapú szimulációk. Korszerű szimulációs szoftverek jellemzőinek áttekintése. Szimulációs rendszerek jellegzetes alkalmazási területei az iparban valamint tudományos feladatokra, különös tekintettel az anyagáramlási rendszerek optimalizálását. Korszerű szimulációs szoftver működésének bemutatása. Szimulációs rendszerek továbbfejlesztésének trendjei. |  |                                                              |                      |             |                   |      |        |  |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                              |                      |             |                   |      |        |  |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                              |                      |             |                   |      |        |  |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                              |                      |             |                   |      |        |  |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                              |                      |             |                   |      |        |  |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                              |                      |             |                   |      |        |  |
| a) Tudás:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                              |                      |             |                   |      |        |  |
| - Logisztikai szimulációs szoftverek ismerete.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                              |                      |             |                   |      |        |  |
| - Logisztikai problémák megoldása szimulációval.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                              |                      |             |                   |      |        |  |
| - Logisztikai szimulációk fejlődési trendjeinek ismerete.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                              |                      |             |                   |      |        |  |
| b) Képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                              |                      |             |                   |      |        |  |
| - Képes a logisztikai problémák és a megfelelő modell párosítására.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                              |                      |             |                   |      |        |  |
| - Képes logisztikai szimulációs modell kifejlesztésére.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                              |                      |             |                   |      |        |  |
| c) Attitűd:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                              |                      |             |                   |      |        |  |
| - Törekszik a képességeinek maximumát nyújtva arra, hogy tanulmányait a lehető legmagasabb színvonalon, elmélyült és önálló alkotásra képes tudásra szert téve végezze, pontosan és hibamentesen, az alkalmazandó eszközök szabályainak betartásával, együttműködve az oktatókkal.                                                                                                                    |  |                                                              |                      |             |                   |      |        |  |
| d) Autonómia és felelősség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                              |                      |             |                   |      |        |  |
| - Felelősséget érez azíránt, hogy munkájának minőségével és az etikai normák betartásával példát mutasson társainak, felelősséggel alkalmazva a tantárgy során megszerzett ismereteket.                                                                                                                                                                                                               |  |                                                              |                      |             |                   |      |        |  |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                              |                      |             |                   |      |        |  |
| A hallgatók a feladaton kívül a félév során egy zárthelyi dolgozatot és egy vizsgát is írnak. Az osztályzat a két feladatra és a két írásbelire kapott eredmények átlaga.                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                              |                      |             |                   |      |        |  |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                              |                      |             |                   |      |        |  |
| Félév elején meghirdetett módokon.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                              |                      |             |                   |      |        |  |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                              |                      |             |                   |      |        |  |
| Diasor és kidolgozott mintapéldák elektronikus formában                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                              |                      |             |                   |      |        |  |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                                 |                     |             |                   |      |         |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|-------------------|------|---------|--|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | Sztochasztikus folyamatok a rendszerdinamikában I.                                              |                     |             |                   |      |         |  |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | Stochastic Processes in System Dynamics I.                                                      |                     | 3. Szerep   |                   | Alap |         |  |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | BMEKOVJD009                                                                                     | 5. Követelmény      | v           | 6. Kredit         |      | 4       |  |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | 2 (-) előadás                                                                                   | 0 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        |      | D       |  |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                                 |                     |             |                   |      | 120 óra |  |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | 28 óra                                                                                          | Órára készülés      | 30 óra      | Házi feladat      |      | 0 óra   |  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | 30 óra                                                                                          | Zárhelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés |      | 32 óra  |  |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék                                                   |                     |             |                   |      |         |  |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | Dr. Zobory István                                                                               |                     |             |                   |      |         |  |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | Dr. Zobory István                                                                               |                     |             |                   |      |         |  |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Analitikus módszerek a rendszertechnikában I. (BMEKOVJD001), ajánlott;<br>- (-), -;<br>- (-), - |                     |             |                   |      |         |  |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                 |                     |             |                   |      |         |  |
| Determinisztikus dinamikai rendszermodell sztochasztikus gerjesztése. Sztochasztikus rendszer determinisztikus gerjesztése, a kimenőjel, mint sztochasztikus folyamat. A sztochasztikus folyamat vertikális és horizontális jellemzése. Valószínűségi mező. Műveletek események között. Relatív gyakoriság. Lebesgue-féle valószínűségi mező. Lebesgue-mérték. A valószínűségi mérték tulajdonságai. Feltételes valószínűség. Feltételes valószínűségi mező. Függetlenség. Feltételes valószínűség nullmértékű feltétel mellett. Teljes eseményrendszer. A teljes valószínűség tétele. Bayes tétel. Események páronkénti és teljes függetlensége. Az eseménytér leképezése lineáris térre. Valószínűségi változók alkotta lineáris tér. A lineáris tér normálása. Banach tér. Távolságfogalom. Skalár szorzat. Uniter tér. Hilbert tér. Valószínűségi változók: valós értékű, komplex értékű, vektorértékű, sztochasztikus sorozat, sztochasztikus folyamat. Valószínűség-eloszlás, eloszlásfüggvény. Alaptulajdonságok. Alkalmazások. Jellegzetes eloszlások. Valószínűségi sűrűségfüggvény. Általánosított sűrűségfüggvény. Jellegzetes sűrűségfüggvények. Valószínűségi változók jellemzése számértékekkel. Várható érték, szórás momentumok. L2 -beli valószínűségi változók. Valószínűségi változók Borel-mérhető függvényeinek jellemzése. Generátorfüggvény. Karakterisztikus függvény. A két függvény kapcsolata. A Markov és a Csebisev egyenlőtlenség. Valószínűségi vektor-változók eloszlás- és sűrűségfüggvénye. Perem-eloszlás- és sűrűségfüggvények. Várható vektor és szórásmátrix. Kovariancia és korreláció. Feltételes eloszlás- és sűrűségfüggvények. A nullmértékű feltétel speciális esete. Feltételes várható érték. Regressziós függvény. Két valószínűségi változó kapcsolata. Valószínűségi változók páronkénti és teljes függetlensége. Műveletek valószínűségi változók között: összeg, szorzat, hányados valószínűségi változó eloszlása. Konvergencia fogalmak valószínűségi változó sorozatoknál. A nagy számok gyenge törvénye. Centrális határeloszlás tétel. |  |                                                                                                 |                     |             |                   |      |         |  |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                                 |                     |             |                   |      |         |  |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                                 |                     |             |                   |      |         |  |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                                                 |                     |             |                   |      |         |  |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                                 |                     |             |                   |      |         |  |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                 |                     |             |                   |      |         |  |
| a) Tudás és képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                                                 |                     |             |                   |      |         |  |
| - Széleskörűen ismeri, alkotó módon értelmezi, és kutatómunkájában képes innovatív módon alkalmazni: a sztochasztikus rendszerek és folyamatok kezelésének módszereit; a kapcsolódó valószínűségi tételeket és leképezési eljárásokat; a jellegzetes eloszlás- és sűrűség függvényeket; a valószínűségi változókkal végezhető műveleteket; a nagy számok törvényét és a centrális eloszlás tételt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                                                                 |                     |             |                   |      |         |  |
| b) Attitűd, autonómia és felelősség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                                                 |                     |             |                   |      |         |  |
| - Törekszik az új tudományos eredmények megismerésére, azokat felelősséggel alkalmazza, alkotó módon kezdeményes új tudásterületi kutatásokat.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                                                 |                     |             |                   |      |         |  |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                                 |                     |             |                   |      |         |  |
| Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az előadásokon való rendszeres részvétel. A vizsga írásbeli, minden hét anyagából 1 kérdés, összesen 14 kérdés.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                                 |                     |             |                   |      |         |  |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                 |                     |             |                   |      |         |  |
| A TVSZ szabályozásának megfelelően.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                                                                 |                     |             |                   |      |         |  |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                                                 |                     |             |                   |      |         |  |
| 1. Zobory, I.: Sztochasztikus folyamatok a rendszerdinamikában I. Kézirat. BME Vasúti Járművek és Járműrendszeranalízis Tanszék. Budapest, 2011.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                                                 |                     |             |                   |      |         |  |
| 2. Arnold, L.: Sztochasztikus differenciálegyenletek Tipotex. Budapest. 2013.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                                 |                     |             |                   |      |         |  |





|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                                      |                     |             |                   |      |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|-------------------|------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | Sztochasztikus folyamatok a rendszerdinamikában II.                                                  |                     |             |                   |      |         |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | Stochastic Processes in System Dynamics II.                                                          |                     | 3. Szerep   |                   | Alap |         |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | BMEKOVJD010                                                                                          | 5. Követelmény      | v           | 6. Kredit         |      | 4       |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | 2 (-) előadás                                                                                        | 0 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        |      | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                      |                     |             |                   |      | 120 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | 28 óra                                                                                               | Órára készülés      | 30 óra      | Házi feladat      |      | 15 óra  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | 15 óra                                                                                               | Zárhelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés |      | 32 óra  |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék                                                        |                     |             |                   |      |         |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | Dr. Zobory István                                                                                    |                     |             |                   |      |         |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Dr. Zobory István                                                                                    |                     |             |                   |      |         |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Sztochasztikus folyamatok a rendszerdinamikában I. (BMEKOVJD009), ajánlott;<br>- (-), -;<br>- (-), - |                     |             |                   |      |         |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                                      |                     |             |                   |      |         |
| A sztochasztikus folyamatok alapvető jellemzői. Szemléltetés horizontális és vertikális tárgyalásmóddal. Sztochasztikus folyamat által meghatározott események. A hengerhalmazok szerepe. A sztochasztikus folyamatok közvetlen valószínűségi leírása. A sztochasztikus folyamatok jellemző függvényei. Vektorértékű sztochasztikus folyamatok korreláció viszonyai. Magasabbrendű perem-eloszlások. Példa: véletlen helyzetű egyenesek serege. Sztochasztikus differenciálegyenletek. Véletlen argumentummal generált megoldáshozadás közönséges differenciálegyenlet esetén. Sztochasztikus differenciálegyenlet zaj típusú gerjesztéssel. Véletlen pontfolyamatok. Lépcsős vezérlés leírása pontfolyamattal. Dinamikai rendszer pontfolyamattal generált működésfolyamata. Homogén és inhomogén Poisson folyamat. Poisson folyamattal generált másodlagos folyamatok és alkalmazásuk a rendszerdinamikában. Rekurrens pontfolyamat. Rekurrens pontfolyamattal generált másodlagos folyamat alkalmazása intermittens működésű géprendszerek modellezésére. Gauss folyamatok. Gauss-folyamatok egy- és többdimenziós peremeloszlásai. A várható érték és kovariancia függvény kiemelt szerepe. Wiener-Levy folyamat és kapcsolata a fehérzaj folyamattal. A Wiener-Lévy folyamat kapcsolata a bolyongási problémával. Markov láncok és folyamatok. A Markovítás fogalmának determinisztikus beszűkítése a klasszikus mechanika kezdeti érték problémájává. Véletlen bolyongás. Átmenet-valószínűségek értelmezése. Többdimenziós eloszlások. Homogén Markov láncok stacionaritása. Markov láncok ergodicitása. Konvergencia sebesség. Ergodicitás. Véges dimenziós peremeloszlások. Kiszolgáló rendszer dinamikájának vizsgálata Markov modellel. Forgalmi intenzitás. Kiszolgálási folyamat modell. A permanens állapot valószínűség-eloszlása. A rendszerben található elemek átlagos száma. A várható sorhossz. Stacionárius folyamatok spektrálméletének elemei. Ergodicitás a várható értékre és a kovariancia függvényre nézve. Sztochasztikus folyamatok analitikus tulajdonságai. A deriváltfolyamatok korreláció viszonyai. |  |                                                                                                      |                     |             |                   |      |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                                      |                     |             |                   |      |         |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                      |                     |             |                   |      |         |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                                      |                     |             |                   |      |         |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                      |                     |             |                   |      |         |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                                                      |                     |             |                   |      |         |
| a) Tudás és képesség: <ul style="list-style-type: none"><li>- Széleskörűen ismeri, alkotó módon értelmezi, és kutatómunkájában képes innovatív módon alkalmazni: a sztochasztikus folyamatok jellemző műveleteit; a pontfolyamatok alkalmazási módjait; a Markov láncok alkalmazásával kapcsolatos eljárásokat; a Markov modell alkalmazhatóságát kiszolgálási feladatok megoldásához; a sztochasztikus folyamatok analitikus tulajdonságait.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                                                      |                     |             |                   |      |         |
| b) Attitűd, autonómia és felelősség: <ul style="list-style-type: none"><li>- Törekszik az új tudományos eredmények megismerésére, azokat felelősséggel alkalmazza, alkotó módon kezdeményes új tudásterületi kutatásokat.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                                                      |                     |             |                   |      |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                                      |                     |             |                   |      |         |
| Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az egyéni hallgatói feladat hiánytalan és határidőre történő beadása. A vizsga írásbeli, minden hét anyagából 1 kérdés, összesen 14 kérdés.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                                      |                     |             |                   |      |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                                                      |                     |             |                   |      |         |
| A TVSZ szabályozásának megfelelően.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                                                      |                     |             |                   |      |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                      |                     |             |                   |      |         |
| 1. Zobory, I.: Sztochasztikus folyamatok a rendszerdinamikában I. Kézirat. BME Vasúti Járművek és Járműrendszeranalízis Tanszék. Budapest, 2011.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                                                      |                     |             |                   |      |         |
| 2. Arnold, L.: Sztochasztikus differenciálegyenletek Tipotex. Budapest. 2013.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                      |                     |             |                   |      |         |





|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                 |                     |             |                   |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | Sztochasztikus folyamatok a rendszerdinamikában III.                                                                                                            |                     |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | Stochastic Processes in System Dynamics III.                                                                                                                    |                     | 3. Szerep   | Alap              |         |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | BMEKOVJD011                                                                                                                                                     | 5. Követelmény      | v           | 6. Kredit         | 4       |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | 2 (-) előadás                                                                                                                                                   | 0 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                                                                                                 |                     |             |                   | 120 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | 28 óra                                                                                                                                                          | Órára készülés      | 30 óra      | Házi feladat      | 15 óra  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | 15 óra                                                                                                                                                          | Zárhelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 32 óra  |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék                                                                                                                   |                     |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | Dr. Zobory István                                                                                                                                               |                     |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | Dr. Zobory István                                                                                                                                               |                     |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Szochasztikus folyamatok a rendszerdinamikában I. (BMEKOVJD009), ajánlott; Szochasztikus folyamatok a rendszerdinamikában II. (BMEKOVJD010), ajánlott; - (-), - |                     |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                                                                 |                     |             |                   |         |
| Sztochasztikus folyamatok szintmeghaladási tulajdonságainak vizsgálata. Sztochasztikus differenciálegyenletek fajtái. Közöséges differenciálegyenletek egybefogott serege. Ito- és Sztratonovics- féle sztochasztikus differenciálegyenletek. Markov és diffúziós folyamatok, mint a sztochasztikus differenciálegyenlet megoldásai. Néhány járműdinamikai rendszerprobléma kezelése sztochasztikus differenciálegyenletekkel. Stacionárius gerjesztőfolyamat realizációk generálása. Nemlineáris dinamikai problémák numerikus kezelése. Általánosított függvények és folyamatok. A Wiener folyamat és a fehér zaj. Jövőtől nem függő függvények. A sztochasztikus integrál definíciója. A sztochasztikus integrál mint a felső határ függvénye. Sztochasztikus differenciálok. Ito tétele. Példák Ito tételéhez. Sztochasztikus differenciálegyenletek megoldásának létezése és egyértelműsége. Sztochasztikus differenciálegyenletek megoldása. A megoldás momentum függvényei. A megoldás analitikus tulajdonságai. A megoldás függése a paramétereiktől és a kezdeti értékektől. Lineáris sztochasztikus differenciálegyenletek. Ornstein-Uhlenbeck folyamat. Általános lineáris skalár és vektor egyenletek. A sztochasztikus differenciálegyenletek megoldásai mint Markov- és diffúziós folyamatok. Modellképzés és approximáció. A valós folyamatok leképezése Markov modellre. A Sztratonovics-féle sztochasztikus integrál. Sztochasztikus differenciálegyenletek approximációja. Sztochasztikus dinamikus rendszerek stabilitása. Zavarhatással terhelt jelek optimális szűrésének alapjai. Sztochasztikus dinamikus rendszerek optimális szabályozásának alapjai. |  |                                                                                                                                                                 |                     |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                                                                                                 |                     |             |                   |         |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                                                                                                 |                     |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                                                                                                                 |                     |             |                   |         |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                                                                                                 |                     |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                 |                     |             |                   |         |
| a) Tudás és képesség: <ul style="list-style-type: none"><li>Széleskörűen ismeri, alkotó módon értelmezi, és kutatómunkájában képes innovatív módon alkalmazni: a sztochasztikus differenciálegyenletek megoldási eljárásait; valós folyamatok leképezését Markov modellre.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                                                                                                                 |                     |             |                   |         |
| b) Attitűd, autonómia és felelősség: <ul style="list-style-type: none"><li>Törekszik az új tudományos eredmények megismerésére, azokat felelősséggel alkalmazza, alkotó módon kezdeményes új tudásterületi kutatásokat.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                                                                                                 |                     |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                 |                     |             |                   |         |
| Az aláírás megszerzésének és egyúttal a vizsgára bocsátásnak a feltétele az egyéni hallgatói feladat hiánytalan és határidőre történő beadása. A vizsga írásbeli, minden hét anyagából 1 kérdés, összesen 14 kérdés.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                                                                                                                 |                     |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                 |                     |             |                   |         |
| A TVSZ szabályozásának megfelelően.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                                                                                                                                 |                     |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                                                                                                                 |                     |             |                   |         |
| 1. Zobory, I.: Sztochasztikus folyamatok a rendszerdinamikában I. Kézirat. BME Vasúti Járművek és Járműrendszeranalízis Tanszék. Budapest, 2011.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                                                                                                                 |                     |             |                   |         |
| 2. Arnold, L.: Sztochasztikus differenciálegyenletek Tipotex. Budapest, 2013.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                 |                     |             |                   |         |



|                                                                   |  |                           |                      |             |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------|--|---------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Tárgy neve                                                     |  | Technológiai diagnosztika |                      |             |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2. Tárgy angol neve                                               |  | Technological Diagnostics |                      | 3. Szerep   | Szak              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4. Tárgykód                                                       |  | BMEKOGTD017               | 5. Követelmény       | v           | 6. Kredit         | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 7. Óraszám (levelező)                                             |  | 3 (-) előadás             | 0 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |  |                           |                      |             |                   | 62 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Kontakt óra                                                       |  | 42 óra                    | Órára készülés       | 0 óra       | Házi feladat      | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Írásos tananyag                                                   |  | 8 óra                     | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 12 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 10. Felelős tanszék                                               |  |                           |                      |             |                   | Gépjárműtechnológia Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 11. Felelős oktató                                                |  |                           |                      |             |                   | Dr. Takács János                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 12. Oktatók                                                       |  |                           |                      |             |                   | Dr. Takács János, Dr. Dömötör Ferenc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 13. Előtanulmány                                                  |  |                           |                      |             |                   | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 14. Előadás tematikája                                            |  |                           |                      |             |                   | A műszaki diagnosztika területei, alapjai. A hibamegállapítás feladatai, módszerei. Különféle elvű diagnosztikai módszerek és az ezeknek megfelelő eszközök működése, használati jellemzői. Egyes, működő berendezések, technológiák üzemének ellenőrzése, folyamatokról információk szerzése. Vizsgálati lehetőségek kutatási feladatokban: nagy sebességű fénykép- és videófelvétel, endoszkópia, termovízió, erőingadozások vizsgálata, rezgésdiagnosztika, zaj vizsgálat. Roncsolásos és roncsolás nélküli vizsgálatok: akusztikus emisszió, penetrációs-, ultrahangos-, örvényáramú hibadetektálás, töretvizsgálat, szerkezetvizsgálat. Korszerű diagnosztikai eljárások tulajdonságainak, eszközrendszerének ismertetése és vizsgálatok tervezésének menete (nagy sebességű videófelvétel, endoszkópia, termovízió, rezgésdiagnosztika, akusztikus emisszió, penetrációs-, ultrahangos-, örvényáramú hibadetektálás). Járműdiagnosztikai szakértői rendszerek. A vizsgálati eredmények értékelése, dokumentálása.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          |  |                           |                      |             |                   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 16. Labor tematikája                                              |  |                           |                      |             |                   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 17. Tanulási eredmények                                           |  |                           |                      |             |                   | a) Tudás: <ul style="list-style-type: none"><li>Mélyebb ismeretekkel rendelkezik a műszaki diagnosztika területeiről, alapjairól.</li><li>Ismeri a hibamegállapítás feladatait, módszereit.</li><li>Ismeri a különféle elvű diagnosztikai módszereket és az ezeknek megfelelő eszközök működését, használati jellemzőit.</li><li>Mélyebb ismeretekkel rendelkezik az egyes, működő berendezések, technológiák üzemének ellenőrzéséről, ill. azon módszerekről, amelyekkel az egyes folyamatokról információk szerezhetők.</li><li>Ismeri a következő vizsgálati módszereket és azok alkalmazhatóságát kutatási feladatokban: nagy sebességű fénykép- és videófelvétel, endoszkópia, termovízió, erőingadozások vizsgálata, rezgésdiagnosztika, zaj vizsgálat.</li><li>Ismeri a roncsolásos és roncsolás nélküli vizsgálatokat: akusztikus emisszió, penetrációs-, ultrahangos-, örvényáramú hibadetektálás, töretvizsgálat, szerkezetvizsgálat.</li><li>Mélyebb ismeretekkel rendelkezik a korszerű diagnosztikai eljárások tulajdonságairól, eszközrendszeréről és a vizsgálatok tervezésének menetéről (nagy sebességű videófelvétel, endoszkópia, termovízió, rezgésdiagnosztika, akusztikus emisszió, penetrációs-, ultrahangos-, örvényáramú hibadetektálás).</li><li>Mélyebb ismeretekkel rendelkezik a járműdiagnosztikai szakértői rendszerekről.</li><li>Ismeri a vizsgálati eredmények értékelésének, dokumentálásának módszereit.</li></ul> b) Képesség: <ul style="list-style-type: none"><li>Képes egy technológiai folyamat egészét és elemeit átlátni, annak felügyeleti, diagnosztikai rendszerét megtervezni.</li><li>Képes egy folyamat vagy berendezés meghibásodásának okait megkeresni, elemezni.</li><li>Képes egy technológiai folyamat mélyebb, ok-okozatokat érintő, tudományos igényű elemzésére.</li><li>Képes egy felügyeleti rendszer fejlesztésére javaslatokat megfogalmazni.</li><li>Képes a mérési eredmények megfelelő dokumentálására és tudományos igényű elemzésére.</li><li>Képes egy meghatározott kutatási témában egy fókuszkérdésre irodalmat gyűjteni, és az alapján egy összefoglaló anyagot összeállítani.</li><li>Képes az irodalomban található eredmények értelmezésére.</li><li>Képes egy kutatási témában a kutatási célnak megfelelő kísérlettervet készíteni, és vizsgálati módszereket javasolni.</li><li>Képes a vizsgálati eredmények értelmezésére.</li></ul> c) Attitűd: <ul style="list-style-type: none"><li>Törekszik arra, hogy ismereteit önállóan fejlessze.</li><li>Törekszik arra, hogy az ok-okozatok közötti kapcsolatot tudományos mélységgel feltárja.</li></ul> |

- Törekszik a tématerülete fejlesztésére.
- Törekszik arra, hogy az egyes tématerületek, ill. tudományterületek között az összefüggéseket keresse.
- Törekszik arra, hogy az irodalom, ill. saját kutatási eredményeket önállóan és csapatmunkában is, a többiek gondolatait meghallgatva értelmezze.
- Törekszik tudása megosztására.

d) Autonómia és felelősség:

- Felelősséggel alkalmazza a tantárgy során megszerzett ismereteket, tekintettel azok érvényességi korlátjaira.
- Az etikai normáknak megfelelően kezeli, és közli mások és a saját eredményeit is.
- A rá bízott feladatot igyekszik önállóan, az etikai normáknak megfelelően elvégezni.
- Tisztában van vele, hogy a felelőssége meddig terjed, tájékoztatja munkatársait vagy felettesét eredményeiről, ill. ha erre szükség van.

#### 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja

A tantárgy szóbeli vizsgával zárul.

#### 19. Pótlási lehetőségek

A pótlás a hatályos tanulmányi és vizsgaszabályzat szerint zajlik.

#### 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom

1. Dömötör F., Sólyomvári K., Vehovszky B., Weltsch Z.: Járműdiagnosztika, Typotex Kiadó, 2011.
2. Waldemar M., Sebastien D.: Infrared Thermography, Wiley, 2009.
3. Dömötör F.: Rezgésdiagnosztika, Dunaújvárosi Főiskola, 2008.



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                   |                      |             |            |                   |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------|----------------------|-------------|------------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | Transport Infrastructure and Regional Development |                      |             |            |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | Transport Infrastructure and Regional Development |                      | 3. Szerep   |            | Szak              |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | BMEKOKKD006                                       | 5. Követelmény       |             | v          | 6. Kredit         | 3      |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | 1 (4) előadás                                     | 1 (3) gyakorlat      | 0 (0) labor | 8. Tanterv |                   | D      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                   |                      |             |            |                   |        |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                   |                      |             |            |                   | 90 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | 28 óra                                            | Órára készülés       |             | 14 óra     | Házi feladat      | 22 óra |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | 18 óra                                            | Zárthelyire készülés |             | 0 óra      | Vizsgafelkészülés | 8 óra  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                   |                      |             |            |                   |        |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék    |                      |             |            |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Dr. Mészáros Ferenc                               |                      |             |            |                   |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Dr. Mészáros Ferenc                               |                      |             |            |                   |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                   |                      |             |            |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                |                      |             |            |                   |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                   |                      |             |            |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                   |                      |             |            |                   |        |
| Transport infrastructure and development are linked, although the link between them is not straightforward. This course explores and analyses this link. Regional development and its measurement is scrutinized as is the monetarisation of infrastructure charging and calculatiuon of costs. The course engages the disciplines of economics, regional planning, environmental science, geography, and sociology in investigating the externalities of transportation. The course aims to provide a practical and contemporary, but yet critical introduction to this subject. It will involve the study real and contemporary examples.                                                                                                                                      |  |                                                   |                      |             |            |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                   |                      |             |            |                   |        |
| Definition of regional development. Indicators of sustainable regional development and green economics. Pricing transport use: charges, elasticites, time saving and road pricing. Describing relationship between transport improvements and economic activity. Traffic and transport infrastructure in condition of suppressed demand. Traffic demand management and reallocation of road space. Transport externalities: congestion on the road network, air pollution and greenhouse gas emission, noise annoyance, spatial inequalities and urban sprawl, social inequalities. Financing transport infrastructures. European policy on transport infrastructure and regional development.                                                                                   |  |                                                   |                      |             |            |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                   |                      |             |            |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                   |                      |             |            |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                   |                      |             |            |                   |        |
| a) Knowledge: <ul style="list-style-type: none"><li>- The student knows the definitions and interrelations of transport infrastructure and regional developments, gets know the sustainability goals and indicators.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                   |                      |             |            |                   |        |
| b) Skills: <ul style="list-style-type: none"><li>- The student is able to identify and calculate/evaluate the wider impacts of transport infrastructure investments on the regional development.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                   |                      |             |            |                   |        |
| c) Attitude: <ul style="list-style-type: none"><li>- The student strives for completeness in the acquisition of knowledge, co-operates with the teacher and the other students, is open towards new and innovative ideas, researches and uses information technology and computing tools for its work.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                   |                      |             |            |                   |        |
| d) Independence and responsibility: <ul style="list-style-type: none"><li>- In addition to the narrow professional aspects, the student also takes into account social and economic aspects in the utilization of its knowledge, asks for the professional opinions of others, makes responsible decisions in the selection of the most efficient transport investments, and takes care of the challenges responsibly.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                   |                      |             |            |                   |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja, pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                   |                      |             |            |                   |        |
| The students shall attend the at least 70% of lectures and at least 70% of seminars. The students shall individually work out a report about a selected and agreed case study analysis about wider impacts of a transport infrastructure investment and submit until the last day of study period. There are two assessments during the semester: (1) a formative assessment is conducted based on continuous performance and activity at the subject's contact lessons (active participation, contributing thoughts, participation in organised teamwork and discussions, etc.) (signature, weight of 70% in final grade), (2) a formative assessment during the verbal exam based on the student's case study analysis with brief presentation (weight of 30% in final grade). |  |                                                   |                      |             |            |                   |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                   |                      |             |            |                   |        |
| The attendance requirements cannot be delayed completed. The individual case study report can be delayed submitted in the delayed completion period.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                   |                      |             |            |                   |        |
| 19. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                   |                      |             |            |                   |        |
| 1. Caralampo Focas (2006) Transport Infrastructure and Regional Development. Course material, BME Department of Transport Economics, Budapest                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                   |                      |             |            |                   |        |
| 2. Eddy Van de Voorde, Thierry Vanelslander (2010) Applied Transport Economics, De Boeck                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                   |                      |             |            |                   |        |
| 3. André de Palma , Robin Lindsey , Emile Quinet , Roger Vickerman (2011) A Handbook Of Transport Economics, Edward Elgar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                   |                      |             |            |                   |        |
| 4. Lecture slides                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                   |                      |             |            |                   |        |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                    |                     |             |                   |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------|---------------------|-------------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Tribológia                         |                     |             |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | Tribology                          |                     | 3. Szerep   | Szak              |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | BMEKOGTD005                        | 5. Követelmény      | v           | 6. Kredit         | 3      |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | 2 (-) előadás                      | 0 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D      |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                    |                     |             |                   | 48 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | 28 óra                             | Órára készülés      | 0 óra       | Házi feladat      | 0 óra  |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | 8 óra                              | Zárhelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 12 óra |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | Gépjárműtechnológia Tanszék        |                     |             |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Dr. Takács János                   |                     |             |                   |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | Dr. Takács János                   |                     |             |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), - |                     |             |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                    |                     |             |                   |        |
| A tribológia fogalmkörei, folyamatainak elemzése, vizsgálata. A szilárd testek felülete, topográfiája. A súrlódás fogalma, a súrlódást befolyásoló tényezők. A súrlódás és kopás összefüggései. A kenőanyagok szerepe, jellemzői. Kenési rendszerek. A kopást kísérő jelenségek, kopásmechanizmusok: adhéziós, abráziós, oxidációs, fáradásos kopás; ezek összefüggései. A kopási folyamatok modellezése, a kopásvizsgáló készülékek, berendezések. A kopásértékelés, kopásdiagramok. A kopáscsökkentés, élettartam növelés lehetőségei. Az alkatrészek anyagpárjainak megválasztása. A növelt kopásállóságot biztosító korszerű felületek kialakítása. Az igénybevétellel, az anyagpárosítással összefüggő kenőanyag és kenési rendszer megválasztása. Élettartam-növelés.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                    |                     |             |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                    |                     |             |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                    |                     |             |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                    |                     |             |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                    |                     |             |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                    |                     |             |                   |        |
| a) Tudás:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                    |                     |             |                   |        |
| <ul style="list-style-type: none"><li>– Mélyebb ismeretekkel rendelkezik a szilárd testek felületéről, topográfiájáról.</li><li>– Ismeri a súrlódás fogalmát.</li><li>– Mélyebb ismeretekkel rendelkezik a súrlódást befolyásoló tényezőkről.</li><li>– Ismeri a súrlódás és kopás összefüggéseit.</li><li>– Ismeri a kenőanyagok szerepét, jellemzőit, a különböző kenési rendszereket.</li><li>– Mélyebb ismeretekkel rendelkezik a kopást kísérő jelenségekről, kopásmechanizmusokról: adhéziós, abráziós, oxidációs, fáradásos kopás; és ezek összefüggéseiről.</li><li>– Mélyebb ismeretekkel rendelkezik a kopási folyamatok modellezéséről.</li><li>– Ismeri a kopásvizsgáló készülékeket, berendezéseket.</li><li>– Mélyebb ismeretekkel rendelkezik a kopásértékelés és a kopásdiagramok területén.</li><li>– Ismeri a kopáscsökkentés és élettartam növelés lehetőségeit.</li><li>– Ismeri az alkatrészek anyagpárjai megválasztásának elveit.</li><li>– Ismeri a növelt kopásállóságot biztosító korszerű felületek kialakításának módszereit.</li><li>– Ismeri az igénybevétellel, az anyagpárosítással összefüggő kenőanyag és kenési rendszer megválasztásának elveit.</li><li>– Mélyebb ismeretekkel rendelkezik az élettartam-növelés módszerei tekintetében.</li></ul> |  |                                    |                     |             |                   |        |
| b) Képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                    |                     |             |                   |        |
| <ul style="list-style-type: none"><li>– Képes egy terhelési feltételrendszerhez anyagpárosítást, kenési rendszert és felületmódosító eljárást javasolni.</li><li>– Képes egy technológiai vagy mérési folyamat egészét és elemeit átlátni, ill. megtervezni.</li><li>– Képes egy technológiai vagy mérési folyamat mélyebb, ok-okozatokat érintő, tudományos igényű elemzésére.</li><li>– Képes egy technológiai vagy mérési folyamat fejlesztésére javaslatokat megfogalmazni.</li><li>– Képes egy meghatározott kutatási témában egy fókuszkérdésre irodalmat gyűjteni, és az alapján egy összefoglaló anyagot összeállítani.</li><li>– Képes az irodalomban található eredmények értelmezésére.</li><li>– Képes egy kutatási témában a kutatási célnak megfelelő kísérlettervet készíteni, és vizsgálati módszereket javasolni.</li><li>– Képes a vizsgálati eredmények értelmezésére.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                    |                     |             |                   |        |
| c) Attitűd:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                    |                     |             |                   |        |
| <ul style="list-style-type: none"><li>– Törekszik arra, hogy ismereteit önállóan fejlessze.</li><li>– Törekszik arra, hogy az egyes tématerületek, ill. tudományterületek között az összefüggéseket keresse.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                    |                     |             |                   |        |

- Törekszik arra, hogy az irodalom, ill. saját kutatási eredményeket önállóan és csapatmunkában is, a többiek gondolatait meghallgatva értelmezze.
- Törekszik tudása megosztására.

d) Autonómia és felelősség:

- Felelősséggel alkalmazza a tantárgy során megszerzett ismereteket, tekintettel azok érvényességi korlátjaira.
- Az etikai normáknak megfelelően kezeli, és közli mások és a saját eredményeit is.
- A rá bízott feladatot igyekszik önállóan, az etikai normáknak megfelelően elvégezni.
- Tisztában van vele, hogy a felelőssége meddig terjed, tájékoztatja munkatársait vagy felettesét eredményeiről, ill. ha erre szükség van.

#### 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja

A tantárgy szóbeli vizsgával zárul.

#### 19. Pótlási lehetőségek

A pótlás a hatályos tanulmányi és vizsgaszabályzat szerint zajlik.

#### 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom

1. Kozma M.: Tribológia, Műegyetemi Kiadó, 2001.
2. Vámos E.: Tribológiai Kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1983.
3. Valasek I., Törös M.: Tribológia, Képzőművészeti Kiadó, 2007.
4. Bhushan B.: Introduction to Tribology, John Wiley & Sons, 2002.





|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------|----------------------|-------------|------------|-------------------|--------|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | Üzemszervezés (PhD)                            |                      |             |            |                   |        |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Work Organisation and Management (PhD)         |                      | 3. Szerep   |            | Szak              |        |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | BMEKOKUD011                                    | 5. Követelmény       |             | v          | 6. Kredit         | 2      |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | 1 (-) előadás                                  | 1 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv |                   | D      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                |                      |             |            |                   | 60 óra |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | 28 óra                                         | Órára készülés       |             | 0 óra      | Házi feladat      | 20 óra |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | 8 óra                                          | Zárthelyire készülés |             | 0 óra      | Vizsgafelkészülés | 4 óra  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék |                      |             |            |                   |        |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | Dr. Juhász János                               |                      |             |            |                   |        |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | Dr. Juhász János                               |                      |             |            |                   |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -             |                      |             |            |                   |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| A folyamatjellemzők fajtái, meghatározási módszerei. A folyamatjellemzők közötti összefüggések bemutatása. Helyzetfeltáró- és a folyamatokat vizsgáló módszerek alkalmazása. A közlekedési folyamatok kapacitásának, kapacitáskihasználásának, a nyílt tartalékának meghatározása. A kapacitáskihasználás növelésének módszerei. A termelési rendszerek szervezésének módszerei, eszközei. A termelési rendszerek szervezésének alapjai: a termelési típusok és rendszerek összefüggései. A gyártás automatizálása és integrálása. Rugalmas gyártórendszerek. A termelő berendezések térbeli elrendezésének tervezési mód-szerei. A termelési, közlekedési és logisztikai folyamatok időtervezése. Gantt-diagram használata. A termelés folyamatának, jellemzőinek vizsgálata szimulációs módszerekkel. Bevezetés a Lean módszereinek alkalmazásába. Az Ipar 4.0, a mesterséges intelligencia ipari alkalmazásának hatása az üzemszervezésre. |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| Az elméleti ismeretek begyakorlása mintapéldákkal és esettanulmányokkal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| a) Tudás:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| <div><div></div><div>Ismeri az üzemi folyamatok gyakorlatban alkalmazott mutatószámait.</div></div> <div><div></div><div>Ismeri a termelési rendszerek szervezésének módszereit, eszközeit.</div></div> <div><div></div><div>Ismeri a különböző gyártórendszerek sajátosságait.</div></div> <div><div></div><div>Ismeri a termelési és közlekedési folyamatok időtervezésének módszereit.</div></div> <div><div></div><div>Ismeri a Lean alapfogalmait, alkalmazási lehetőségeit.</div></div> <div><div></div><div>Ismeri a mesterséges intelligencia alkalmazási lehetőségeit a termelési rendszerekben.</div></div> <div><div></div><div>Ismeri az Ipar 4.0 kapcsolatát az üzemszervezési módszerekre.</div></div>                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| b) Képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| <div><div></div><div>Képes értékelni az üzemi és a közlekedési folyamatok minősítésére szolgáló mutatószámok alakulását.</div></div> <div><div></div><div>Képes a termelési és közlekedési folyamatok időtervezésére.</div></div> <div><div></div><div>Képes az Ipar 4.0 elemeinek alkalmazására.</div></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| c) Attitűd:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| <div><div></div><div>Részt vesz az előadásokon, az önálló tanulmányt határidőre elkészíti.</div></div> <div><div></div><div>Az önálló tanulmány készítése során törekszik új műszaki megoldások kidolgozására.</div></div> <div><div></div><div>Érdeklődéssel figyeli a szakterület nemzetközi és hazai alakulását.</div></div> <div><div></div><div>Nyitott az új ismeretek megismerésére, elsajátítására.</div></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| d) Autonómia és felelősség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| <div><div></div><div>Felelősséggel alkalmazza a tantárgy keretében megszerzett ismereteket.</div></div> <div><div></div><div>Önállóan képes új műszaki megoldások kidolgozására.</div></div> <div><div></div><div>Elfogadja az együttműködés kereteit, a feladattól függően önállóan vagy csapat részeként is képes munkáját elvégezni.</div></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| Vizsga. Egyéni feladat eredménye.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| Pót-vizsga. Egyéni feladat javítás.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                |                      |             |            |                   |        |
| Tanszéki honlapra feltöltött , illetve átadott segédletek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                |                      |             |            |                   |        |





|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                                 |                 |                   |            |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------|-----------------|-------------------|------------|---|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        | Válogatott fejezetek az asztrodinamikából (PHD) |                 |                   |            |   |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        | Selected chapters from astrodynamics            |                 | 3. Szerep         | Szak       |   |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        | BMEKOMED019                                     | 5. Követelmény  | v                 | 6. Kredit  | 2 |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        | 2 (-) előadás                                   | 0 (-) gyakorlat | 0 (-) labor       | 8. Tanterv | D |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                                 |                 |                   |            |   |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                 |                 |                   | 60 óra     |   |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 28 óra | Órára készülés                                  | 7 óra           | Házi feladat      | 7 óra      |   |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 7 óra  | Zárthelyire készülés                            | 0 óra           | Vizsgafelkészülés | 11 óra     |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                                 |                 |                   |            |   |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        | Járműelemek és Jármű-szerkezetanalízis Tanszék  |                 |                   |            |   |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        | Dr. Béda Péter                                  |                 |                   |            |   |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        | Dr. Béda Péter                                  |                 |                   |            |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                                 |                 |                   |            |   |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -              |                 |                   |            |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                                 |                 |                   |            |   |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                                                 |                 |                   |            |   |
| Az égi mechanika koordináta rendszerei, időmérés. A két test probléma. Elliptikus bolygópályák, pályageometria, pályaelemek. Földközeli pályák, napszinkron pályák, geostacionárius pályák, elliptikus geoszinkron pályák. Kiterjedt mesterséges holdak: helyzetdinamika. Orbitális merev testek kinematikája, dinamikája. Mesterséges holdak helyzetstabilitása. Giroszkópos stabilizálás. Kettős mesterséges holdak, mesterséges holdrendszerek |        |                                                 |                 |                   |            |   |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                                                 |                 |                   |            |   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                 |                 |                   |            |   |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |                                                 |                 |                   |            |   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                 |                 |                   |            |   |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |                                                 |                 |                   |            |   |
| a) Tudás:<br>- Az égi mechanika eszközeinek ismerete.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                                                 |                 |                   |            |   |
| b) Képesség:<br>- Bolygók, műholdak, rakéták mozgásának leírása, modell alkotás.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                                 |                 |                   |            |   |
| c) Attitűd:<br>- Nyitottság újdonságok megértésére és megtanulására a tématerületen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |                                                 |                 |                   |            |   |
| d) Autonómia és felelősség:<br>- A tanultak alapján optimális modellelemek kiválasztása, értékelése.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |                                                 |                 |                   |            |   |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                                 |                 |                   |            |   |
| A feladat eredményes elvégzése, és szóbeli vizsga letétele alapján.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |                                                 |                 |                   |            |   |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |                                                 |                 |                   |            |   |
| Házi feladat pótlási lehetőség pótlási időpontban a tantárgy kiírás szerint.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                                                 |                 |                   |            |   |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                                                 |                 |                   |            |   |
| 1. Fortescue, P, Stark, L. Spacecraft Systems Engineering, Wiley, Chichester, 1995,<br>2. Roy, A.E. Orbital motion, Taylor & Francis, Oxford. 1988,<br>3. Kane, T.R Likins, P.W. Levinson, Spacecraft dynamics McGraw-Hill, New York, 1983,<br>4. Wiesel, W.E Spaceflight dynamics. McGraw-Hill. New York. 1997                                                                                                                                   |        |                                                 |                 |                   |            |   |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                                |                 |                   |            |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------|-----------------|-------------------|------------|---|
| 1. Tárgy neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        | Vasúti üzemtan (PhD)                           |                 |                   |            |   |
| 2. Tárgy angol neve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        | Railway technology                             |                 | 3. Szerep         | Szak       |   |
| 4. Tárgykód                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        | BMEKOKKD010                                    | 5. Követelmény  | v                 | 6. Kredit  | 3 |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | 2 (-) előadás                                  | 0 (-) gyakorlat | 0 (-) labor       | 8. Tanterv | D |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                                |                 |                   | 90 óra     |   |
| Kontakt óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 28 óra | Órára készülés                                 | 6 óra           | Házi feladat      | 24 óra     |   |
| Írásos tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6 óra  | Zárthelyire készülés                           | 16 óra          | Vizsgafelkészülés | 10 óra     |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 10. Felelős tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        | Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék |                 |                   |            |   |
| 11. Felelős oktató                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        | Dr. Mándoki Péter                              |                 |                   |            |   |
| 12. Oktatók                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        | Dr. Mándoki Péter                              |                 |                   |            |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 13. Előtanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -             |                 |                   |            |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 14. Előadás tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |                                                |                 |                   |            |   |
| Az állomások vasútüzemi szerepe. Az állomások osztályozása funkcióik szerint. Az állomási utas- és teherforgalmi folyamatok tervezése térben és időben. A síktolatasos rendezési technológiák ismertetése. A rendezőpályaudvarok feladatai. Rendezőpályaudvarok kialakítása különböző vágánycsoportok elrendezéseknél. Állomási üzemi terv készítése. Vonatforgalom irányítása különböző vonatközlekedési technológiák esetén. Menetrendkészítés. Rakott és üres kocsiáramlatok levezetése, vonatközlekedési terv készítése. Mozdony-, szerelvény- és személyzetforda tervezése. |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                                                |                 |                   |            |   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 16. Labor tematikája                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                                                |                 |                   |            |   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 17. Tanulási eredmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                                                |                 |                   |            |   |
| a) Tudás:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                                                |                 |                   |            |   |
| - A hallgató ismeri a vasút üzemének tulajdonságait, alkalmazási területeit, és tervezés technikákat.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                                                |                 |                   |            |   |
| b) Képesség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |                                                |                 |                   |            |   |
| - Képes a vasúti közlekedés területén kreatív problémakezelésre és összetett feladatok rugalmas megoldására, képes vasútüzemi terv elkészítésére. Képes csoportban dolgozni, a feladatok megosztását, és azok időbeli menedzselését elvégezni.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                                |                 |                   |            |   |
| c) Attitűd:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                                                |                 |                   |            |   |
| - Felvállalja a műszaki szakterülethez kapcsolódó szakmai és etikai értékrendet, valamint munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján, csoportmunkában végzi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                                                |                 |                   |            |   |
| d) Autonómia és felelősség:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                                                |                 |                   |            |   |
| - Döntéseit körültekintően, más szakterületek képviselőivel konzultálva, önállóan hozza meg, teljes felelősségvállalással.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                                |                 |                   |            |   |
| Az önálló tervezési feladat bemutatása, megvédése, valamint szóbeli vizsga.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                                                |                 |                   |            |   |
| A sikertelen feladat a pótlási időszakban pótolható/javítható                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                                                |                 |                   |            |   |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                                |                 |                   |            |   |
| Közlekedésüzemi Tanszéki Munkaközösség: Vasútüzemi rendszerek EU-s fejlesztése. Készült a MÁV Vezérigazgatóság megbízásából, 2004.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |                                                |                 |                   |            |   |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Disszertáció készítése (1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Dissertation writing (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOALD171                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Bóna Krisztián                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Bóna Krisztián                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A doktori kutatás főbb téziseinek megfogalmazása, a disszertáció tervezetének elkészítése.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes kutatási eredményeket tudományos igényességgel dokumentálni, rendszerezni és bemutatni.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A hallgató féléves teljesítményét a témavezető félévközi jeggyel értékeli. Jeles: a tézisek és a publikációk összerendezésre kerülnek, kész tartalomjegyzék; jó: a tézisek megfogalmazásra kerültek, a tézisekre épülő publikációk megfelelőek, a tartalomjegyzék kész; közepes: a tézisekre épülő publikációk megfelelőek, a tézisek megfogalmazásra kerültek; elégséges: a tézisekre épülő publikációk megfelelőek. |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Disszertáció készítése (1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Dissertation writing (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOGGD171                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Gépjárműtechnológia Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Szalay Zsolt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Szalay Zsolt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A doktori kutatás főbb téziseinek megfogalmazása, a disszertáció tervezetének elkészítése.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes kutatási eredményeket tudományos igényességgel dokumentálni, rendszerezni és bemutatni.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A hallgató féléves teljesítményét a témavezető félévközi jeggyel értékeli. Jeles: a tézisek és a publikációk összerendezésre kerülnek, kész tartalomjegyzék; jó: a tézisek megfogalmazásra kerültek, a tézisekre épülő publikációk megfelelőek, a tartalomjegyzék kész; közepes: a tézisekre épülő publikációk megfelelőek, a tézisek megfogalmazásra kerültek; elégséges: a tézisekre épülő publikációk megfelelőek. |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Disszertáció készítése (1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Dissertation writing (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             | 3. Szerep         | k       |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOJSD171                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Járműelemek és Jármű-szerkezetanalízis Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Lovas László                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Lovas László                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A doktori kutatás főbb téziseinek megfogalmazása, a disszertáció tervezetének elkészítése.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes kutatási eredményeket tudományos igényességgel dokumentálni, rendszerezni és bemutatni.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A hallgató féléves teljesítményét a témavezető félévközi jeggyel értékeli. Jeles: a tézisek és a publikációk összerendezésre kerülnek, kész tartalomjegyzék; jó: a tézisek megfogalmazásra kerültek, a tézisekre épülő publikációk megfelelőek, a tartalomjegyzék kész; közepes: a tézisekre épülő publikációk megfelelőek, a tézisek megfogalmazásra kerültek; elégséges: a tézisekre épülő publikációk megfelelőek. |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Disszertáció készítése (1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Dissertation writing (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOKAD171                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Gáspár Péter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Gáspár Péter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A doktori kutatás főbb téziseinek megfogalmazása, a disszertáció tervezetének elkészítése.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes kutatási eredményeket tudományos igényességgel dokumentálni, rendszerezni és bemutatni.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A hallgató féléves teljesítményét a témavezető félévközi jeggyel értékeli. Jeles: a tézisek és a publikációk összerendezésre kerülnek, kész tartalomjegyzék; jó: a tézisek megfogalmazásra kerültek, a tézisekre épülő publikációk megfelelőek, a tartalomjegyzék kész; közepes: a tézisekre épülő publikációk megfelelőek, a tézisek megfogalmazásra kerültek; elégséges: a tézisekre épülő publikációk megfelelőek. |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Disszertáció készítése (1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Dissertation writing (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOKKD171                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Tóth János                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Tóth János                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A doktori kutatás főbb téziseinek megfogalmazása, a disszertáció tervezetének elkészítése.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes kutatási eredményeket tudományos igényességgel dokumentálni, rendszerezni és bemutatni.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A hallgató féléves teljesítményét a témavezető félévközi jeggyel értékeli. Jeles: a tézisek és a publikációk összerendezésre kerülnek, kész tartalomjegyzék; jó: a tézisek megfogalmazásra kerültek, a tézisekre épülő publikációk megfelelőek, a tartalomjegyzék kész; közepes: a tézisekre épülő publikációk megfelelőek, a tézisek megfogalmazásra kerültek; elégséges: a tézisekre épülő publikációk megfelelőek. |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |





|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Disszertáció készítése (1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Dissertation writing (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOV RD171                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Rohács Dániel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Rohács Dániel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A doktori kutatás főbb téziseinek megfogalmazása, a disszertáció tervezetének elkészítése.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes kutatási eredményeket tudományos igényességgel dokumentálni, rendszerezni és bemutatni.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A hallgató féléves teljesítményét a témavezető félévközi jeggyel értékeli. Jeles: a tézisek és a publikációk összerendezésre kerülnek, kész tartalomjegyzék; jó: a tézisek megfogalmazásra kerültek, a tézisekre épülő publikációk megfelelőek, a tartalomjegyzék kész; közepes: a tézisekre épülő publikációk megfelelőek, a tézisek megfogalmazásra kerültek; elégséges: a tézisekre épülő publikációk megfelelőek. |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Disszertáció készítése (2)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Dissertation writing (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOALD172                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Bóna Krisztián                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Bóna Krisztián                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Disszertáció készítése (1) (BMEKOALD171), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A doktori kutatásra épülő disszertáció előkészítése házi védésre.                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes kutatási eredményeket tudományos igényességgel dokumentálni, rendszerezni és bemutatni.                                                                                                                                                                                  |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A hallgató féléves teljesítményét a témavezető félévközi jeggyel értékeli. Jeles: kész prezentáció, kész magyar és angol nyelvű téziszfüzet, kész disszertáció; jó: kész prezentáció, kész magyar nyelvű téziszfüzet, kész disszertáció; közepes: kész prezentáció, kész disszertáció; elégséges: kész disszertáció. |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Disszertáció készítése (2)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Dissertation writing (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOGGD172                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Gépjárműtechnológia Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Szalay Zsolt                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Szalay Zsolt                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Disszertáció készítése (1) (BMEKOGGD171), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A doktori kutatásra épülő disszertáció előkészítése házi védésre.                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes kutatási eredményeket tudományos igényességgel dokumentálni, rendszerezni és bemutatni.                                                                                                                                                                                  |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A hallgató féléves teljesítményét a témavezető félévközi jeggyel értékeli. Jeles: kész prezentáció, kész magyar és angol nyelvű téziszfüzet, kész disszertáció; jó: kész prezentáció, kész magyar nyelvű téziszfüzet, kész disszertáció; közepes: kész prezentáció, kész disszertáció; elégséges: kész disszertáció. |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Disszertáció készítése (2)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Dissertation writing (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOJSD172                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Járműelemek és Jármű-szerkezetanalízis Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Lovas László                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Lovas László                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Disszertáció készítése (1) (BMEKOJSD171), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A doktori kutatásra épülő disszertáció előkészítése házi védésre.                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>- A hallgató képes kutatási eredményeket tudományos igényességgel dokumentálni, rendszerezni és bemutatni.                                                                                                                                                                                  |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A hallgató féléves teljesítményét a témavezető félévközi jeggyel értékeli. Jeles: kész prezentáció, kész magyar és angol nyelvű téziszfüzet, kész disszertáció; jó: kész prezentáció, kész magyar nyelvű téziszfüzet, kész disszertáció; közepes: kész prezentáció, kész disszertáció; elégséges: kész disszertáció. |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Disszertáció készítése (2)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Dissertation writing (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOKAD172                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Gáspár Péter                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Gáspár Péter                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Disszertáció készítése (1) (BMEKOKAD171), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A doktori kutatásra épülő disszertáció előkészítése házi védésre.                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes kutatási eredményeket tudományos igényességgel dokumentálni, rendszerezni és bemutatni.                                                                                                                                                                                  |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A hallgató féléves teljesítményét a témavezető félévközi jeggyel értékeli. Jeles: kész prezentáció, kész magyar és angol nyelvű téziszfüzet, kész disszertáció; jó: kész prezentáció, kész magyar nyelvű téziszfüzet, kész disszertáció; közepes: kész prezentáció, kész disszertáció; elégséges: kész disszertáció. |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Disszertáció készítése (2)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Dissertation writing (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOKKD172                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Tóth János                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Tóth János                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Disszertáció készítése (1) (BMEKOKKD171), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A doktori kutatásra épülő disszertáció előkészítése házi védésre.                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes kutatási eredményeket tudományos igényességgel dokumentálni, rendszerezni és bemutatni.                                                                                                                                                                                  |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A hallgató féléves teljesítményét a témavezető félévközi jeggyel értékeli. Jeles: kész prezentáció, kész magyar és angol nyelvű téziszfüzet, kész disszertáció; jó: kész prezentáció, kész magyar nyelvű téziszfüzet, kész disszertáció; közepes: kész prezentáció, kész disszertáció; elégséges: kész disszertáció. |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Disszertáció készítése (2)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Dissertation writing (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOV RD172                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Rohács Dániel                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Rohács Dániel                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Disszertáció készítése (1) (BMEKOV RD171), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A doktori kutatásra épülő disszertáció előkészítése házi védésre.                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes kutatási eredményeket tudományos igényességgel dokumentálni, rendszerezni és bemutatni.                                                                                                                                                                                  |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A hallgató féléves teljesítményét a témavezető félévközi jeggyel értékeli. Jeles: kész prezentáció, kész magyar és angol nyelvű téziszfüzet, kész disszertáció; jó: kész prezentáció, kész magyar nyelvű téziszfüzet, kész disszertáció; közepes: kész prezentáció, kész disszertáció; elégséges: kész disszertáció. |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |





|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Disszertáció készítése (3)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Dissertation writing (3)                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOALD173                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Bóna Krisztián                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Bóna Krisztián                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Disszertáció készítése (2) (BMEKOALD172), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A doktori kutatásra épülő disszertáció előkészítése a nyilvános védésre.                                                                                                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes kutatási eredményeket tudományos igényességgel dokumentálni, rendszerezni és bemutatni.                                                                                                                                                                                  |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A hallgató féléves teljesítményét a témavezető félévközi jeggyel értékeli. Jeles: kész prezentáció, kész magyar és angol nyelvű téziszfüzet, kész disszertáció; jó: kész prezentáció, kész magyar nyelvű téziszfüzet, kész disszertáció; közepes: kész prezentáció, kész disszertáció; elégséges: kész disszertáció. |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Disszertáció készítése (3)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Dissertation writing (3)                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOGGD173                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Gépjárműtechnológia Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Szalay Zsolt                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Szalay Zsolt                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Disszertáció készítése (2) (BMEKOGGD172), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A doktori kutatásra épülő disszertáció előkészítése a nyilvános védésre.                                                                                                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes kutatási eredményeket tudományos igényességgel dokumentálni, rendszerezni és bemutatni.                                                                                                                                                                                  |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A hallgató féléves teljesítményét a témavezető félévközi jeggyel értékeli. Jeles: kész prezentáció, kész magyar és angol nyelvű téziszfüzet, kész disszertáció; jó: kész prezentáció, kész magyar nyelvű téziszfüzet, kész disszertáció; közepes: kész prezentáció, kész disszertáció; elégséges: kész disszertáció. |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Disszertáció készítése (3)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Dissertation writing (3)                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOJSD173                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Járműelemek és Jármű-szerkezetanalízis Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Lovas László                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Lovas László                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Disszertáció készítése (2) (BMEKOJSD172), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A doktori kutatásra épülő disszertáció előkészítése a nyilvános védésre.                                                                                                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes kutatási eredményeket tudományos igényességgel dokumentálni, rendszerezni és bemutatni.                                                                                                                                                                                  |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A hallgató féléves teljesítményét a témavezető félévközi jeggyel értékeli. Jeles: kész prezentáció, kész magyar és angol nyelvű téziszfüzet, kész disszertáció; jó: kész prezentáció, kész magyar nyelvű téziszfüzet, kész disszertáció; közepes: kész prezentáció, kész disszertáció; elégséges: kész disszertáció. |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Disszertáció készítése (3)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Dissertation writing (3)                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOKAD173                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Gáspár Péter                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Gáspár Péter                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Disszertáció készítése (2) (BMEKOKAD172), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A doktori kutatásra épülő disszertáció előkészítése a nyilvános védésre.                                                                                                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes kutatási eredményeket tudományos igényességgel dokumentálni, rendszerezni és bemutatni.                                                                                                                                                                                  |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A hallgató féléves teljesítményét a témavezető félévközi jeggyel értékeli. Jeles: kész prezentáció, kész magyar és angol nyelvű téziszfüzet, kész disszertáció; jó: kész prezentáció, kész magyar nyelvű téziszfüzet, kész disszertáció; közepes: kész prezentáció, kész disszertáció; elégséges: kész disszertáció. |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Disszertáció készítése (3)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Dissertation writing (3)                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOKKD173                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Tóth János                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Tóth János                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Disszertáció készítése (2) (BMEKOKKD172), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A doktori kutatásra épülő disszertáció előkészítése a nyilvános védésre.                                                                                                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes kutatási eredményeket tudományos igényességgel dokumentálni, rendszerezni és bemutatni.                                                                                                                                                                                  |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A hallgató féléves teljesítményét a témavezető félévközi jeggyel értékeli. Jeles: kész prezentáció, kész magyar és angol nyelvű téziszfüzet, kész disszertáció; jó: kész prezentáció, kész magyar nyelvű téziszfüzet, kész disszertáció; közepes: kész prezentáció, kész disszertáció; elégséges: kész disszertáció. |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Disszertáció készítése (3)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Dissertation writing (3)                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOV RD173                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Rohács Dániel                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Rohács Dániel                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Disszertáció készítése (2) (BMEKOV RD172), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A doktori kutatásra épülő disszertáció előkészítése a nyilvános védésre.                                                                                                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes kutatási eredményeket tudományos igényességgel dokumentálni, rendszerezni és bemutatni.                                                                                                                                                                                  |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A hallgató féléves teljesítményét a témavezető félévközi jeggyel értékeli. Jeles: kész prezentáció, kész magyar és angol nyelvű téziszfüzet, kész disszertáció; jó: kész prezentáció, kész magyar nyelvű téziszfüzet, kész disszertáció; közepes: kész prezentáció, kész disszertáció; elégséges: kész disszertáció. |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |



|                                                                   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     |  | Publikációs tevékenység (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               |  | Publication activity (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       |  | BMEKODHD161                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 5       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             |  | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |             |                   | 150 óra |
| Kontakt óra                                                       |  | 70 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Órára készülés       | 80 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   |  | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               |  | Dékáni Hivatal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                |  | Dr. Török Ádám                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       |  | Dr. Török Ádám                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  |  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            |  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          |  | A doktori kutatáshoz kapcsolódó teljes tudományos életmű elvárt publikációs teljesítményszintjének teljesítése.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              |  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           |  | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes megítélni a kutatási eredmények publikációs alkalmasságát és ehhez illő publikációs platformot keresni, képes a megjelentetési követelményeknek megfelelő összeállítani a publikációt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   |  | A leadott de el nem fogadott pubikciók fele ponttal számíthatóak be, kivéve a WoS IF-es cikkei, azok közül csak az elfogadott cikk számít!<br>MTA MTO publikációs pontrendszer alapján legalább 0,3 (0,6 – módosított rendszer esetén) pont elérése: 5<br>MTA MTO publikációs pontrendszer alapján legalább 0,2 (0,4 – módosított rendszer esetén) pont elérése: 4<br>MTA MTO publikációs pontrendszer alapján legalább 0,1 (0,2 – módosított rendszer esetén) pont elérése: 3<br>MTA MTO publikációs pontrendszer alapján legalább 0,05 (0,1 – módosított rendszer esetén) pont elérése: 2 |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           |  | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    |  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |





|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Publikációs tevékenység (2)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Publication activity (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |             | 3. Szerep         | k       |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKODHD162                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 5       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   | 150 óra |
| Kontakt óra                                                       | 70 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Órára készülés       | 80 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Dékáni Hivatal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Török Ádám                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Török Ádám                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Publikációs tevékenység (1) (BMEKODHD161), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A doktori kutatáshoz kapcsolódó teljes tudományos életmű elvárt publikációs teljesítményszintjének teljesítése.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>- A hallgató képes megítélni a kutatási eredmények publikációs alkalmasságát és ehhez illő publikációs platformot keresni, képes a megjelentetési követelményeknek megfelelő összeállítani a publikációt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A leadott de el nem fogadott publikációk fele ponttal számíthatóak be, kivéve a WoS IF-es cikkei, azok közül csak az elfogadott cikk számít!<br>MTA MTO publikációs pontrendszer alapján legalább 0,6 (1,2 – módosított rendszer esetén) pont elérése: 5<br>MTA MTO publikációs pontrendszer alapján legalább 0,4 (0,8 – módosított rendszer esetén) pont elérése: 4<br>MTA MTO publikációs pontrendszer alapján legalább 0,2 (0,4 – módosított rendszer esetén) pont elérése: 3<br>MTA MTO publikációs pontrendszer alapján legalább 0,1 (0,2 – módosított rendszer esetén) pont elérése: 2 |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Publikációs tevékenység (3)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Publication activity (3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKODHD163                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 26      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 26 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   | 780 óra |
| Kontakt óra                                                       | 364 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Órára készülés       | 416 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Dékáni Hivatal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Török Ádám                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Török Ádám                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Publikációs tevékenység (2) (BMEKODHD162), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A doktori kutatáshoz kapcsolódó teljes tudományos életmű elvárt publikációs teljesítményszintjének teljesítése.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>- A hallgató képes megítélni a kutatási eredmények publikációs alkalmasságát és ehhez illő publikációs platformot keresni, képes a megjelentetési követelményeknek megfelelő összeállítani a publikációt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A leadott de el nem fogadott publikációk fele ponttal számíthatóak be, kivéve a WoS IF-es cikkei, azok közül csak az elfogadott cikk számít!<br>MTA MTO publikációs pontrendszer alapján legalább 1,2 (2,4 – módosított rendszer esetén) pont elérése: 5<br>MTA MTO publikációs pontrendszer alapján legalább 1,0 (2,0 – módosított rendszer esetén) pont elérése: 4<br>MTA MTO publikációs pontrendszer alapján legalább 0,8 (1,6 – módosított rendszer esetén) pont elérése: 3<br>MTA MTO publikációs pontrendszer alapján legalább 0,6 (1,2 – módosított rendszer esetén) pont elérése: 2 |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Publikációs tevékenység (4)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Publication activity (4)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKODHD164                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 20      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 20 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   | 600 óra |
| Kontakt óra                                                       | 280 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Órára készülés       | 320 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Dékáni Hivatal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Török Ádám                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Török Ádám                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Publikációs tevékenység (3) (BMEKODHD163), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A doktori kutatáshoz kapcsolódó teljes tudományos életmű elvárt publikációs teljesítményszintjének teljesítése.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>- A hallgató képes megítélni a kutatási eredmények publikációs alkalmasságát és ehhez illő publikációs platformot keresni, képes a megjelentetési követelményeknek megfelelő összeállítani a publikációt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A leadott de el nem fogadott publikációk fele ponttal számíthatóak be, kivéve a WoS IF-es cikkei, azok közül csak az elfogadott cikk számít!<br>MTA MTO publikációs pontrendszer alapján legalább 1,6 (3,2 – módosított rendszer esetén) pont elérése: 5<br>MTA MTO publikációs pontrendszer alapján legalább 1,4 (2,8 – módosított rendszer esetén) pont elérése: 4<br>MTA MTO publikációs pontrendszer alapján legalább 1,2 (2,4 – módosított rendszer esetén) pont elérése: 3<br>MTA MTO publikációs pontrendszer alapján legalább 1 (2 – módosított rendszer esetén) pont elérése: 2 |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Publikációs tevékenység (5)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Publication activity (5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKODHD165                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 20 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   | 600 óra |
| Kontakt óra                                                       | 280 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Órára készülés       | 320 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Dékáni Hivatal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Török Ádám                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Török Ádám                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Publikációs tevékenység (4) (BMEKODHD164), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A doktori kutatáshoz kapcsolódó teljes tudományos életmű elvárt publikációs teljesítményszintjének teljesítése.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>- A hallgató képes megítélni a kutatási eredmények publikációs alkalmasságát és ehhez illő publikációs platformot keresni, képes a megjelentetési követelményeknek megfelelő összeállítani a publikációt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A leadott de el nem fogadott publikációk fele ponttal számíthatóak be, kivéve a WoS IF-es cikkei, azok közül csak az elfogadott cikk számít!<br>MTA MTO publikációs pontrendszer alapján legalább 2 (3,5 – módosított rendszer esetén) pont elérése: 5<br>MTA MTO publikációs pontrendszer alapján legalább 1,8 (3,2 – módosított rendszer esetén) pont elérése: 4<br>MTA MTO publikációs pontrendszer alapján legalább 1,6 (2,8 – módosított rendszer esetén) pont elérése: 3<br>MTA MTO publikációs pontrendszer alapján legalább 1,4 (2 – módosított rendszer esetén) pont elérése: 2 |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Oktatási tevékenység (1)</b>                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Teaching activity (1)                                                                                                                                                                                                     |                      |             | 3. Szerep         | k       |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOALD131                                                                                                                                                                                                               | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 6       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                             | 6 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   | 180 óra |
| Kontakt óra                                                       | 84 óra                                                                                                                                                                                                                    | Órára készülés       | 96 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                     | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszék                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Bóna Krisztián                                                                                                                                                                                                        |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Bóna Krisztián                                                                                                                                                                                                        |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                        |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | Gyakorlati foglalkozások és laboratóriumi gyakorlatok megtartása, zárthelyi és vizsgadolgozatok felügyelete és értékelése, laborfeladatok és egyéb házfeladatok konzultációja és értékelése, közreműködés az előadásokon. |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A tanszéki oktatási tevékenységében való részvétel útján fejlődik a hallgató előadási készsége és gazdagodik oktatásmódszertani tapasztalata.                                                  |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves oktatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Oktatási tevékenység (1)</b>                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Teaching activity (1)                                                                                                                                                                                                     |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOGGD131                                                                                                                                                                                                               | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 6       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                             | 6 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   | 180 óra |
| Kontakt óra                                                       | 84 óra                                                                                                                                                                                                                    | Órára készülés       | 96 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                     | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Gépjárműtechnológia Tanszék                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Szalay Zsolt                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Szalay Zsolt                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                        |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | Gyakorlati foglalkozások és laboratóriumi gyakorlatok megtartása, zárthelyi és vizsgadolgozatok felügyelete és értékelése, laborfeladatok és egyéb házfeladatok konzultációja és értékelése, közreműködés az előadásokon. |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A tanszéki oktatási tevékenységében való részvétel útján fejlődik a hallgató előadói készsége és gazdagodik oktatásmódszertani tapasztalata.                                                   |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves oktatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Oktatási tevékenység (1)</b>                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Teaching activity (1)                                                                                                                                                                                                     |                      |             | 3. Szerep         | k       |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOJSD131                                                                                                                                                                                                               | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 6       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                             | 6 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   | 180 óra |
| Kontakt óra                                                       | 84 óra                                                                                                                                                                                                                    | Órára készülés       | 96 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                     | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Járműelemek és Jármű-szerkezetanalízis Tanszék                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Lovas László                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Lovas László                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                        |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | Gyakorlati foglalkozások és laboratóriumi gyakorlatok megtartása, zárthelyi és vizsgadolgozatok felügyelete és értékelése, laborfeladatok és egyéb házfeladatok konzultációja és értékelése, közreműködés az előadásokon. |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A tanszéki oktatási tevékenységében való részvétel útján fejlődik a hallgató előadói készsége és gazdagodik oktatásmódszertani tapasztalata.                                                   |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves oktatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |





|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Oktatási tevékenység (1)</b>                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Teaching activity (1)                                                                                                                                                                                                     |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOKAD131                                                                                                                                                                                                               | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 6       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                             | 6 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   | 180 óra |
| Kontakt óra                                                       | 84 óra                                                                                                                                                                                                                    | Órára készülés       | 96 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                     | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Gáspár Péter                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Gáspár Péter                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                        |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | Gyakorlati foglalkozások és laboratóriumi gyakorlatok megtartása, zárthelyi és vizsgadolgozatok felügyelete és értékelése, laborfeladatok és egyéb házfeladatok konzultációja és értékelése, közreműködés az előadásokon. |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A tanszéki oktatási tevékenységében való részvétel útján fejlődik a hallgató előadási készsége és gazdagodik oktatásmódszertani tapasztalata.                                                  |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves oktatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Oktatási tevékenység (1)</b>                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Teaching activity (1)                                                                                                                                                                                                     |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOKKD131                                                                                                                                                                                                               | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 6       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                             | 6 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   | 180 óra |
| Kontakt óra                                                       | 84 óra                                                                                                                                                                                                                    | Órára készülés       | 96 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                     | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Tóth János                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Tóth János                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                        |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | Gyakorlati foglalkozások és laboratóriumi gyakorlatok megtartása, zárthelyi és vizsgadolgozatok felügyelete és értékelése, laborfeladatok és egyéb házfeladatok konzultációja és értékelése, közreműködés az előadásokon. |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A tanszéki oktatási tevékenységében való részvétel útján fejlődik a hallgató előadói készsége és gazdagodik oktatásmódszertani tapasztalata.                                                   |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves oktatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Oktatási tevékenység (1)</b>                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Teaching activity (1)                                                                                                                                                                                                     |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOVDRD131                                                                                                                                                                                                              | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 6       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                             | 6 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   | 180 óra |
| Kontakt óra                                                       | 84 óra                                                                                                                                                                                                                    | Órára készülés       | 96 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                     | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék                                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Rohács Dániel                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Rohács Dániel                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                        |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | Gyakorlati foglalkozások és laboratóriumi gyakorlatok megtartása, zárthelyi és vizsgadolgozatok felügyelete és értékelése, laborfeladatok és egyéb házfeladatok konzultációja és értékelése, közreműködés az előadásokon. |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A tanszéki oktatási tevékenységében való részvétel útján fejlődik a hallgató előadói készsége és gazdagodik oktatásmódszertani tapasztalata.                                                   |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves oktatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Oktatási tevékenység (2)</b>                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Teaching activity (2)                                                                                                                                                                                                     |                      |             | 3. Szerep         | k       |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOALD132                                                                                                                                                                                                               | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 6       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                             | 6 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   | 180 óra |
| Kontakt óra                                                       | 84 óra                                                                                                                                                                                                                    | Órára készülés       | 96 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                     | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszék                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Bóna Krisztián                                                                                                                                                                                                        |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Bóna Krisztián                                                                                                                                                                                                        |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Oktatási tevékenység (1) (BMEKOALD131), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | Gyakorlati foglalkozások és laboratóriumi gyakorlatok megtartása, zárthelyi és vizsgadolgozatok felügyelete és értékelése, laborfeladatok és egyéb házfeladatok konzultációja és értékelése, közreműködés az előadásokon. |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A tanszéki oktatási tevékenységében való részvétel útján fejlődik a hallgató előadói készsége és gazdagodik oktatásmódszertani tapasztalata.                                                   |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves oktatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Oktatási tevékenység (2)</b>                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Teaching activity (2)                                                                                                                                                                                                     |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOGGD132                                                                                                                                                                                                               | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 6       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                             | 6 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   | 180 óra |
| Kontakt óra                                                       | 84 óra                                                                                                                                                                                                                    | Órára készülés       | 96 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                     | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Gépjárműtechnológia Tanszék                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Szalay Zsolt                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Szalay Zsolt                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Oktatási tevékenység (1) (BMEKOGGD131), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | Gyakorlati foglalkozások és laboratóriumi gyakorlatok megtartása, zárthelyi és vizsgadolgozatok felügyelete és értékelése, laborfeladatok és egyéb házfeladatok konzultációja és értékelése, közreműködés az előadásokon. |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A tanszéki oktatási tevékenységében való részvétel útján fejlődik a hallgató előadói készsége és gazdagodik oktatásmódszertani tapasztalata.                                                   |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves oktatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Oktatási tevékenység (2)</b>                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Teaching activity (2)                                                                                                                                                                                                     |                      |             | 3. Szerep         | k       |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOJSD132                                                                                                                                                                                                               | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 6       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                             | 6 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   | 180 óra |
| Kontakt óra                                                       | 84 óra                                                                                                                                                                                                                    | Órára készülés       | 96 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                     | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Járműelemek és Jármű-szerkezetanalízis Tanszék                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Lovas László                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Lovas László                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Oktatási tevékenység (1) (BMEKOJSD131), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | Gyakorlati foglalkozások és laboratóriumi gyakorlatok megtartása, zárthelyi és vizsgadolgozatok felügyelete és értékelése, laborfeladatok és egyéb házfeladatok konzultációja és értékelése, közreműködés az előadásokon. |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A tanszéki oktatási tevékenységében való részvétel útján fejlődik a hallgató előadói készsége és gazdagodik oktatásmódszertani tapasztalata.                                                   |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves oktatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Oktatási tevékenység (2)</b>                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Teaching activity (2)                                                                                                                                                                                                     |                      |             | 3. Szerep         | k       |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOKAD132                                                                                                                                                                                                               | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 6       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                             | 6 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   | 180 óra |
| Kontakt óra                                                       | 84 óra                                                                                                                                                                                                                    | Órára készülés       | 96 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                     | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Gáspár Péter                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Gáspár Péter                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Oktatási tevékenység (1) (BMEKOKAD131), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | Gyakorlati foglalkozások és laboratóriumi gyakorlatok megtartása, zárthelyi és vizsgadolgozatok felügyelete és értékelése, laborfeladatok és egyéb házfeladatok konzultációja és értékelése, közreműködés az előadásokon. |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A tanszéki oktatási tevékenységében való részvétel útján fejlődik a hallgató előadói készsége és gazdagodik oktatásmódszertani tapasztalata.                                                   |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves oktatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |





|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Oktatási tevékenység (2)</b>                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Teaching activity (2)                                                                                                                                                                                                     |                      |             | 3. Szerep         | k       |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOKKD132                                                                                                                                                                                                               | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 6       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                             | 6 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   | 180 óra |
| Kontakt óra                                                       | 84 óra                                                                                                                                                                                                                    | Órára készülés       | 96 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                     | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Tóth János                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Tóth János                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Oktatási tevékenység (1) (BMEKOKKD131), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | Gyakorlati foglalkozások és laboratóriumi gyakorlatok megtartása, zárthelyi és vizsgadolgozatok felügyelete és értékelése, laborfeladatok és egyéb házfeladatok konzultációja és értékelése, közreműködés az előadásokon. |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A tanszéki oktatási tevékenységében való részvétel útján fejlődik a hallgató előadói készsége és gazdagodik oktatásmódszertani tapasztalata.                                                   |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves oktatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Oktatási tevékenység (2)</b>                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Teaching activity (2)                                                                                                                                                                                                     |                      |             | 3. Szerep         | k       |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOV RD132                                                                                                                                                                                                              | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 6       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                             | 6 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   | 180 óra |
| Kontakt óra                                                       | 84 óra                                                                                                                                                                                                                    | Órára készülés       | 96 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                     | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék                                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Rohács Dániel                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Rohács Dániel                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Oktatási tevékenység (1) (BMEKOV RD131), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                   |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | Gyakorlati foglalkozások és laboratóriumi gyakorlatok megtartása, zárthelyi és vizsgadolgozatok felügyelete és értékelése, laborfeladatok és egyéb házfeladatok konzultációja és értékelése, közreműködés az előadásokon. |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A tanszéki oktatási tevékenységében való részvétel útján fejlődik a hallgató előadói készsége és gazdagodik oktatásmódszertani tapasztalata.                                                   |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves oktatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Oktatási tevékenység (3)</b>                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Teaching activity (3)                                                                                                                                                                                                     |                      |             | 3. Szerep         | k       |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOALD133                                                                                                                                                                                                               | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 6       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                             | 6 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   | 180 óra |
| Kontakt óra                                                       | 84 óra                                                                                                                                                                                                                    | Órára készülés       | 96 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                     | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszék                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Bóna Krisztián                                                                                                                                                                                                        |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Bóna Krisztián                                                                                                                                                                                                        |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Oktatási tevékenység (2) (BMEKOALD132), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | Gyakorlati foglalkozások és laboratóriumi gyakorlatok megtartása, zárthelyi és vizsgadolgozatok felügyelete és értékelése, laborfeladatok és egyéb házfeladatok konzultációja és értékelése, közreműködés az előadásokon. |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A tanszéki oktatási tevékenységében való részvétel útján fejlődik a hallgató előadói készsége és gazdagodik oktatásmódszertani tapasztalata.                                                   |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves oktatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Oktatási tevékenység (3)</b>                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Teaching activity (3)                                                                                                                                                                                                     |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOGGD133                                                                                                                                                                                                               | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 6       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                             | 6 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   | 180 óra |
| Kontakt óra                                                       | 84 óra                                                                                                                                                                                                                    | Órára készülés       | 96 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                     | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Gépjárműtechnológia Tanszék                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Szalay Zsolt                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Szalay Zsolt                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Oktatási tevékenység (2) (BMEKOGGD132), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | Gyakorlati foglalkozások és laboratóriumi gyakorlatok megtartása, zárthelyi és vizsgadolgozatok felügyelete és értékelése, laborfeladatok és egyéb házfeladatok konzultációja és értékelése, közreműködés az előadásokon. |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A tanszéki oktatási tevékenységében való részvétel útján fejlődik a hallgató előadási készsége és gazdagodik oktatásmódszertani tapasztalata.                                                  |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves oktatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Oktatási tevékenység (3)</b>                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Teaching activity (3)                                                                                                                                                                                                     |                      |             | 3. Szerep         | k       |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOJSD133                                                                                                                                                                                                               | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 6       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                             | 6 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   | 180 óra |
| Kontakt óra                                                       | 84 óra                                                                                                                                                                                                                    | Órára készülés       | 96 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                     | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Járműelemek és Jármű-szerkezetanalízis Tanszék                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Lovas László                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Lovas László                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Oktatási tevékenység (2) (BMEKOJSD132), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | Gyakorlati foglalkozások és laboratóriumi gyakorlatok megtartása, zárthelyi és vizsgadolgozatok felügyelete és értékelése, laborfeladatok és egyéb házfeladatok konzultációja és értékelése, közreműködés az előadásokon. |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A tanszéki oktatási tevékenységében való részvétel útján fejlődik a hallgató előadási készsége és gazdagodik oktatásmódszertani tapasztalata.                                                  |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves oktatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Oktatási tevékenység (3)</b>                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Teaching activity (3)                                                                                                                                                                                                     |                      |             | 3. Szerep         | k       |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOKAD133                                                                                                                                                                                                               | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 6       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                             | 6 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   | 180 óra |
| Kontakt óra                                                       | 84 óra                                                                                                                                                                                                                    | Órára készülés       | 96 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                     | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Gáspár Péter                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Gáspár Péter                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Oktatási tevékenység (2) (BMEKOKAD132), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | Gyakorlati foglalkozások és laboratóriumi gyakorlatok megtartása, zárthelyi és vizsgadolgozatok felügyelete és értékelése, laborfeladatok és egyéb házfeladatok konzultációja és értékelése, közreműködés az előadásokon. |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A tanszéki oktatási tevékenységében való részvétel útján fejlődik a hallgató előadói készsége és gazdagodik oktatásmódszertani tapasztalata.                                                   |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves oktatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Oktatási tevékenység (3)</b>                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Teaching activity (3)                                                                                                                                                                                                      |                      |             | 3. Szerep         | k       |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOKKD133                                                                                                                                                                                                                | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 6       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                              | 6 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   | 180 óra |
| Kontakt óra                                                       | 84 óra                                                                                                                                                                                                                     | Órára készülés       | 96 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                      | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék                                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Tóth János                                                                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Tóth János                                                                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Oktatási tevékenység (2) (BMEKOKKD132), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                     |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | Gyakorlati foglalkozások és laboratóriumi gyakorlatok megtartása, zárthelyi és vizsgadolgozatok felügyelete és értékelése, laborfeladatok és egyéb házifeladatok konzultációja és értékelése, közreműködés az előadásokon. |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A tanszéki oktatási tevékenységében való részvétel útján fejlődik a hallgató előadói készsége és gazdagodik oktatásmódszertani tapasztalata.                                                    |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves oktatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                                                                                             |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                                |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |





|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Oktatási tevékenység (3)</b>                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Teaching activity (3)                                                                                                                                                                                                     |                      |             | 3. Szerep         | k       |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOVDRD133                                                                                                                                                                                                              | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 6       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                             | 6 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   | 180 óra |
| Kontakt óra                                                       | 84 óra                                                                                                                                                                                                                    | Órára készülés       | 96 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                     | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék                                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Rohács Dániel                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Rohács Dániel                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Oktatási tevékenység (2) (BMEKOVDRD132), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                   |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | Gyakorlati foglalkozások és laboratóriumi gyakorlatok megtartása, zárthelyi és vizsgadolgozatok felügyelete és értékelése, laborfeladatok és egyéb házfeladatok konzultációja és értékelése, közreműködés az előadásokon. |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A tanszéki oktatási tevékenységében való részvétel útján fejlődik a hallgató előadói készsége és gazdagodik oktatásmódszertani tapasztalata.                                                   |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves oktatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Oktatási tevékenység (4)</b>                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Teaching activity (4)                                                                                                                                                                                                     |                      |             | 3. Szerep         | k       |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOALD134                                                                                                                                                                                                               | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 6       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                             | 6 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   | 180 óra |
| Kontakt óra                                                       | 84 óra                                                                                                                                                                                                                    | Órára készülés       | 96 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                     | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszék                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Bóna Krisztián                                                                                                                                                                                                        |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Bóna Krisztián                                                                                                                                                                                                        |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Oktatási tevékenység (3) (BMEKOALD133), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | Gyakorlati foglalkozások és laboratóriumi gyakorlatok megtartása, zárthelyi és vizsgadolgozatok felügyelete és értékelése, laborfeladatok és egyéb házfeladatok konzultációja és értékelése, közreműködés az előadásokon. |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A tanszéki oktatási tevékenységében való részvétel útján fejlődik a hallgató előadási készsége és gazdagodik oktatásmódszertani tapasztalata.                                                  |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves oktatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Oktatási tevékenység (4)</b>                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Teaching activity (4)                                                                                                                                                                                                     |                      |             | 3. Szerep         | k       |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOGGD134                                                                                                                                                                                                               | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 6       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                             | 6 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   | 180 óra |
| Kontakt óra                                                       | 84 óra                                                                                                                                                                                                                    | Órára készülés       | 96 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                     | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Gépjárműtechnológia Tanszék                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Szalay Zsolt                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Szalay Zsolt                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Oktatási tevékenység (3) (BMEKOGGD133), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | Gyakorlati foglalkozások és laboratóriumi gyakorlatok megtartása, zárthelyi és vizsgadolgozatok felügyelete és értékelése, laborfeladatok és egyéb házfeladatok konzultációja és értékelése, közreműködés az előadásokon. |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A tanszéki oktatási tevékenységében való részvétel útján fejlődik a hallgató előadói készsége és gazdagodik oktatásmódszertani tapasztalata.                                                   |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves oktatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Oktatási tevékenység (4)</b>                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Teaching activity (4)                                                                                                                                                                                                     |                      |             | 3. Szerep         | k       |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOJSD134                                                                                                                                                                                                               | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 6       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                             | 6 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   | 180 óra |
| Kontakt óra                                                       | 84 óra                                                                                                                                                                                                                    | Órára készülés       | 96 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                     | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Járműelemek és Jármű-szerkezetanalízis Tanszék                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Lovas László                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Lovas László                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Oktatási tevékenység (3) (BMEKOJSD133), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | Gyakorlati foglalkozások és laboratóriumi gyakorlatok megtartása, zárthelyi és vizsgadolgozatok felügyelete és értékelése, laborfeladatok és egyéb házfeladatok konzultációja és értékelése, közreműködés az előadásokon. |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A tanszéki oktatási tevékenységében való részvétel útján fejlődik a hallgató előadói készsége és gazdagodik oktatásmódszertani tapasztalata.                                                   |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves oktatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Oktatási tevékenység (4)</b>                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Teaching activity (4)                                                                                                                                                                                                     |                      |             | 3. Szerep         | k       |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOKAD134                                                                                                                                                                                                               | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 6       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                             | 6 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   | 180 óra |
| Kontakt óra                                                       | 84 óra                                                                                                                                                                                                                    | Órára készülés       | 96 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                     | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Gáspár Péter                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Gáspár Péter                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Oktatási tevékenység (3) (BMEKOKAD133), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | Gyakorlati foglalkozások és laboratóriumi gyakorlatok megtartása, zárthelyi és vizsgadolgozatok felügyelete és értékelése, laborfeladatok és egyéb házfeladatok konzultációja és értékelése, közreműködés az előadásokon. |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A tanszéki oktatási tevékenységében való részvétel útján fejlődik a hallgató előadói készsége és gazdagodik oktatásmódszertani tapasztalata.                                                   |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves oktatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Oktatási tevékenység (4)</b>                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Teaching activity (4)                                                                                                                                                                                                     |                      |             | 3. Szerep         | k       |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOKKD134                                                                                                                                                                                                               | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 6       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                             | 6 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   | 180 óra |
| Kontakt óra                                                       | 84 óra                                                                                                                                                                                                                    | Órára készülés       | 96 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                     | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Tóth János                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Tóth János                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Oktatási tevékenység (3) (BMEKOKKD133), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | Gyakorlati foglalkozások és laboratóriumi gyakorlatok megtartása, zárthelyi és vizsgadolgozatok felügyelete és értékelése, laborfeladatok és egyéb házfeladatok konzultációja és értékelése, közreműködés az előadásokon. |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A tanszéki oktatási tevékenységében való részvétel útján fejlődik a hallgató előadói készsége és gazdagodik oktatásmódszertani tapasztalata.                                                   |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves oktatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Oktatási tevékenység (4)</b>                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Teaching activity (4)                                                                                                                                                                                                     |                      |             | 3. Szerep         | k       |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOV RD134                                                                                                                                                                                                              | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 6       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                             | 6 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   | 180 óra |
| Kontakt óra                                                       | 84 óra                                                                                                                                                                                                                    | Órára készülés       | 96 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                     | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék                                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Rohács Dániel                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Rohács Dániel                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Oktatási tevékenység (3) (BMEKOV RD133), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                   |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | Gyakorlati foglalkozások és laboratóriumi gyakorlatok megtartása, zárthelyi és vizsgadolgozatok felügyelete és értékelése, laborfeladatok és egyéb házfeladatok konzultációja és értékelése, közreműködés az előadásokon. |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A tanszéki oktatási tevékenységében való részvétel útján fejlődik a hallgató előadói készsége és gazdagodik oktatásmódszertani tapasztalata.                                                   |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves oktatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |





|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Oktatási tevékenység (5)</b>                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Teaching activity (5)                                                                                                                                                                                                     |                      |             | 3. Szerep         | k       |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOALD135                                                                                                                                                                                                               | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 4       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                             | 4 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   | 120 óra |
| Kontakt óra                                                       | 56 óra                                                                                                                                                                                                                    | Órára készülés       | 64 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                     | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszék                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Bóna Krisztián                                                                                                                                                                                                        |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Bóna Krisztián                                                                                                                                                                                                        |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Oktatási tevékenység (4) (BMEKOALD134), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | Gyakorlati foglalkozások és laboratóriumi gyakorlatok megtartása, zárthelyi és vizsgadolgozatok felügyelete és értékelése, laborfeladatok és egyéb házfeladatok konzultációja és értékelése, közreműködés az előadásokon. |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A tanszéki oktatási tevékenységében való részvétel útján fejlődik a hallgató előadói készsége és gazdagodik oktatásmódszertani tapasztalata.                                                   |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves oktatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Oktatási tevékenység (5)</b>                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Teaching activity (5)                                                                                                                                                                                                     |                      |             | 3. Szerep         | k       |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOGGD135                                                                                                                                                                                                               | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 4       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                             | 4 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   | 120 óra |
| Kontakt óra                                                       | 56 óra                                                                                                                                                                                                                    | Órára készülés       | 64 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                     | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Gépjárműtechnológia Tanszék                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Szalay Zsolt                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Szalay Zsolt                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Oktatási tevékenység (4) (BMEKOGGD134), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | Gyakorlati foglalkozások és laboratóriumi gyakorlatok megtartása, zárthelyi és vizsgadolgozatok felügyelete és értékelése, laborfeladatok és egyéb házfeladatok konzultációja és értékelése, közreműködés az előadásokon. |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A tanszéki oktatási tevékenységében való részvétel útján fejlődik a hallgató előadói készsége és gazdagodik oktatásmódszertani tapasztalata.                                                   |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves oktatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Oktatási tevékenység (5)</b>                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Teaching activity (5)                                                                                                                                                                                                     |                      |             | 3. Szerep         | k       |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOJSD135                                                                                                                                                                                                               | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 4       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                             | 4 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   | 120 óra |
| Kontakt óra                                                       | 56 óra                                                                                                                                                                                                                    | Órára készülés       | 64 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                     | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Járműelemek és Jármű-szerkezetanalízis Tanszék                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Lovas László                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Lovas László                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Oktatási tevékenység (4) (BMEKOJSD134), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | Gyakorlati foglalkozások és laboratóriumi gyakorlatok megtartása, zárthelyi és vizsgadolgozatok felügyelete és értékelése, laborfeladatok és egyéb házfeladatok konzultációja és értékelése, közreműködés az előadásokon. |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A tanszéki oktatási tevékenységében való részvétel útján fejlődik a hallgató előadói készsége és gazdagodik oktatásmódszertani tapasztalata.                                                   |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves oktatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Oktatási tevékenység (5)</b>                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Teaching activity (5)                                                                                                                                                                                                     |                      |             | 3. Szerep         | k       |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOKAD135                                                                                                                                                                                                               | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 4       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                             | 4 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   | 120 óra |
| Kontakt óra                                                       | 56 óra                                                                                                                                                                                                                    | Órára készülés       | 64 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                     | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék                                                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Gáspár Péter                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Gáspár Péter                                                                                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Oktatási tevékenység (4) (BMEKOKAD134), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | Gyakorlati foglalkozások és laboratóriumi gyakorlatok megtartása, zárthelyi és vizsgadolgozatok felügyelete és értékelése, laborfeladatok és egyéb házfeladatok konzultációja és értékelése, közreműködés az előadásokon. |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A tanszéki oktatási tevékenységében való részvétel útján fejlődik a hallgató előadói készsége és gazdagodik oktatásmódszertani tapasztalata.                                                   |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves oktatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Oktatási tevékenység (5)</b>                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Teaching activity (5)                                                                                                                                                                                                     |                      |             | 3. Szerep         | k       |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOKKD135                                                                                                                                                                                                               | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 4       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                             | 4 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   | 120 óra |
| Kontakt óra                                                       | 56 óra                                                                                                                                                                                                                    | Órára készülés       | 64 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                     | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Tóth János                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Tóth János                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Oktatási tevékenység (4) (BMEKOKKD134), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                    |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | Gyakorlati foglalkozások és laboratóriumi gyakorlatok megtartása, zárthelyi és vizsgadolgozatok felügyelete és értékelése, laborfeladatok és egyéb házfeladatok konzultációja és értékelése, közreműködés az előadásokon. |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A tanszéki oktatási tevékenységében való részvétel útján fejlődik a hallgató előadói készsége és gazdagodik oktatásmódszertani tapasztalata.                                                   |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves oktatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Oktatási tevékenység (5)</b>                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Teaching activity (5)                                                                                                                                                                                                     |                      |             | 3. Szerep         | k       |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOV RD135                                                                                                                                                                                                              | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 4       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                             | 4 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   | 120 óra |
| Kontakt óra                                                       | 56 óra                                                                                                                                                                                                                    | Órára készülés       | 64 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                     | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék                                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Rohács Dániel                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Rohács Dániel                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Oktatási tevékenység (4) (BMEKOV RD134), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                   |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | Gyakorlati foglalkozások és laboratóriumi gyakorlatok megtartása, zárthelyi és vizsgadolgozatok felügyelete és értékelése, laborfeladatok és egyéb házfeladatok konzultációja és értékelése, közreműködés az előadásokon. |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A tanszéki oktatási tevékenységében való részvétel útján fejlődik a hallgató előadói készsége és gazdagodik oktatásmódszertani tapasztalata.                                                   |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves oktatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                         |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Kutatási előrehaladási jelentés (1)</b>                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Research progress report (1)                                                                                                                                                                                                                 |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKODHD141                                                                                                                                                                                                                                  | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 5       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                | 5 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   | 150 óra |
| Kontakt óra                                                       | 70 óra                                                                                                                                                                                                                                       | Órára készülés       | 80 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                        | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Dékáni Hivatal                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Török Ádám                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Török Ádám                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A doktori kutatás adott időszakai és összes addigi eredményének tudományos igényességű bemutatása.                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képessé válik a doktori kutatásának ívének megfelelően felmérni eddigi kutatási előrehaladását, dokumentálni az előrehaladást és szükség szerint kiigazítani a korábban meghatározott kutatási tervét. |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A tudományos dékánhelyettes félévközi jeggyel értékeli a Doktori Iskola szabályzatában foglalt beszámolási kötelezettség teljesülését.                                                                                                       |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                                                  |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |





|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Kutatási előrehaladási jelentés (2)</b>                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Research progress report (2)                                                                                                                                                                                                                 |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKODHD142                                                                                                                                                                                                                                  | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 5       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                | 5 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   | 150 óra |
| Kontakt óra                                                       | 70 óra                                                                                                                                                                                                                                       | Órára készülés       | 80 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                        | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Dékáni Hivatal                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Török Ádám                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Török Ádám                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Kutatási előrehaladási jelentés (1) (BMEKODHD141), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A doktori kutatás adott időszaki és összes addigi eredményének tudományos igényességű bemutatása.                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>- A hallgató képessé válik a doktori kutatásának ívének megfelelően felmérni eddigi kutatási előrehaladását, dokumentálni az előrehaladást és szükség szerint kiigazítani a korábban meghatározott kutatási tervét. |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A tudományos dékánhelyettes félévközi jeggyel értékeli a Doktori Iskola szabályzatában foglalt beszámolási kötelezettség teljesülését.                                                                                                       |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                                                  |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Kutatási előrehaladási jelentés (3)</b>                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Research progress report (3)                                                                                                                                                                                                                 |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKODHD143                                                                                                                                                                                                                                  | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 5       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                | 5 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   | 150 óra |
| Kontakt óra                                                       | 70 óra                                                                                                                                                                                                                                       | Órára készülés       | 80 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                        | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Dékáni Hivatal                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Török Ádám                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Török Ádám                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Kutatási előrehaladási jelentés (2) (BMEKODHD142), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A doktori kutatás adott időszakai és összes addigi eredményének tudományos igényességű bemutatása.                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>- A hallgató képessé válik a doktori kutatásának ívének megfelelően felmérni eddigi kutatási előrehaladását, dokumentálni az előrehaladást és szükség szerint kiigazítani a korábban meghatározott kutatási tervét. |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A tudományos dékánhelyettes félévközi jeggyel értékeli a Doktori Iskola szabályzatában foglalt beszámolási kötelezettség teljesülését.                                                                                                       |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                                                  |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Kutatási előrehaladási jelentés (4)</b>                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Research progress report (4)                                                                                                                                                                                                                 |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKODHD144                                                                                                                                                                                                                                  | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 5       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                | 5 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   | 150 óra |
| Kontakt óra                                                       | 70 óra                                                                                                                                                                                                                                       | Órára készülés       | 80 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                        | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Dékáni Hivatal                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Török Ádám                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Török Ádám                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Kutatási előrehaladási jelentés (3) (BMEKODHD143), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A doktori kutatás adott időszakai és összes addigi eredményének tudományos igényességű bemutatása.                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képessé válik a doktori kutatásának ívének megfelelően felmérni eddigi kutatási előrehaladását, dokumentálni az előrehaladást és szükség szerint kiigazítani a korábban meghatározott kutatási tervét. |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A tudományos dékánhelyettes félévközi jeggyel értékeli a Doktori Iskola szabályzatában foglalt beszámolási kötelezettség teljesülését.                                                                                                       |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                                                  |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Kutatási előrehaladási jelentés (5)</b>                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Research progress report (5)                                                                                                                                                                                                                 |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKODHD145                                                                                                                                                                                                                                  | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 5       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                | 5 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   | 150 óra |
| Kontakt óra                                                       | 70 óra                                                                                                                                                                                                                                       | Órára készülés       | 80 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                        | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Dékáni Hivatal                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Török Ádám                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Török Ádám                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Kutatási előrehaladási jelentés (4) (BMEKODHD144), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A doktori kutatás adott időszakai és összes addigi eredményének tudományos igényességű bemutatása.                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képessé válik a doktori kutatásának ívének megfelelően felmérni eddigi kutatási előrehaladását, dokumentálni az előrehaladást és szükség szerint kiigazítani a korábban meghatározott kutatási tervét. |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A tudományos dékánhelyettes félévközi jeggyel értékeli a Doktori Iskola szabályzatában foglalt beszámolási kötelezettség teljesülését.                                                                                                       |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                                                  |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Kutatási előrehaladási jelentés (6)</b>                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Research progress report (6)                                                                                                                                                                                                                 |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKODHD146                                                                                                                                                                                                                                  | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 5       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                | 5 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   | 150 óra |
| Kontakt óra                                                       | 70 óra                                                                                                                                                                                                                                       | Órára készülés       | 80 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                        | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Dékáni Hivatal                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Török Ádám                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Török Ádám                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Kutatási előrehaladási jelentés (5) (BMEKODHD145), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A doktori kutatás adott időszakai és összes addigi eredményének tudományos igényességű bemutatása.                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>- A hallgató képessé válik a doktori kutatásának ívének megfelelően felmérni eddigi kutatási előrehaladását, dokumentálni az előrehaladást és szükség szerint kiigazítani a korábban meghatározott kutatási tervét. |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A tudományos dékánhelyettes félévközi jeggyel értékeli a Doktori Iskola szabályzatában foglalt beszámolási kötelezettség teljesülését.                                                                                                       |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                                                  |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Kutatási előrehaladási jelentés (7)</b>                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Research progress report (7)                                                                                                                                                                                                                 |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKODHD147                                                                                                                                                                                                                                  | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 5       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                | 5 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   | 150 óra |
| Kontakt óra                                                       | 70 óra                                                                                                                                                                                                                                       | Órára készülés       | 80 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                        | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Dékáni Hivatal                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Török Ádám                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Török Ádám                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Kutatási előrehaladási jelentés (6) (BMEKODHD146), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A doktori kutatás adott időszakai és összes addigi eredményének tudományos igényességű bemutatása.                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>- A hallgató képessé válik a doktori kutatásának ívének megfelelően felmérni eddigi kutatási előrehaladását, dokumentálni az előrehaladást és szükség szerint kiigazítani a korábban meghatározott kutatási tervét. |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A tudományos dékánhelyettes félévközi jeggyel értékeli a Doktori Iskola szabályzatában foglalt beszámolási kötelezettség teljesülését.                                                                                                       |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                                                  |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Kutatási előrehaladási jelentés (8)</b>                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Research progress report (8)                                                                                                                                                                                                                 |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKODHD148                                                                                                                                                                                                                                  | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 5       |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                                                                                                                | 5 (-) gyakorlat      | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                                                                                                              |                      |             |                   | 150 óra |
| Kontakt óra                                                       | 70 óra                                                                                                                                                                                                                                       | Órára készülés       | 80 óra      | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                                                                                                        | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Dékáni Hivatal                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Török Ádám                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Török Ádám                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Kutatási előrehaladási jelentés (7) (BMEKODHD147), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A doktori kutatás adott időszakai és összes addigi eredményének tudományos igényességű bemutatása.                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>- A hallgató képessé válik a doktori kutatásának ívének megfelelően felmérni eddigi kutatási előrehaladását, dokumentálni az előrehaladást és szükség szerint kiigazítani a korábban meghatározott kutatási tervét. |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A tudományos dékánhelyettes félévközi jeggyel értékeli a Doktori Iskola szabályzatában foglalt beszámolási kötelezettség teljesülését.                                                                                                       |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                                                                                                  |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |





|                                                                   |                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Önálló kutatási tevékenység (1)</b>                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Individual resarch activity (1)                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOALD151                                                                                                                                                 | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                               | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                             |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                     | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                       | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszék                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Bóna Krisztián                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Bóna Krisztián                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A témavezetővel egyeztetett féléves kutatási munka.                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes a féléves kutatási tervében megfogalmazott elképzeléseket megvalósítani, eredményeit értékelni és dokumentálni. |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves kutatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                              |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                 |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Önálló kutatási tevékenység (1)</b>                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Individual resarch activity (1)                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOGGD151                                                                                                                                                 | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                               | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                             |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                     | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                       | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Gépjárműtechnológia Tanszék                                                                                                                                 |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Szalay Zsolt                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Szalay Zsolt                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A témavezetővel egyeztetett féléves kutatási munka.                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes a féléves kutatási tervében megfogalmazott elképzeléseket megvalósítani, eredményeit értékelni és dokumentálni. |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves kutatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                              |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                 |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Önálló kutatási tevékenység (1)</b>                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Individual resarch activity (1)                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOJSD151                                                                                                                                                 | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                               | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                             |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                     | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                       | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Járműelemek és Jármű-szerkezetanalízis Tanszék                                                                                                              |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Lovas László                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Lovas László                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A témavezetővel egyeztetett féléves kutatási munka.                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes a féléves kutatási tervében megfogalmazott elképzeléseket megvalósítani, eredményeit értékelni és dokumentálni. |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves kutatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                              |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                 |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Önálló kutatási tevékenység (1)</b>                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Individual resarch activity (1)                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOKAD151                                                                                                                                                 | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                               | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                             |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                     | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                       | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Gáspár Péter                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Gáspár Péter                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A témavezetővel egyeztetett féléves kutatási munka.                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes a féléves kutatási tervében megfogalmazott elképzeléseket megvalósítani, eredményeit értékelni és dokumentálni. |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves kutatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                              |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                 |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Önálló kutatási tevékenység (1)</b>                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Individual resarch activity (1)                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOKKD151                                                                                                                                                 | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                               | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                             |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                     | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                       | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék                                                                                                              |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Tóth János                                                                                                                                              |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Tóth János                                                                                                                                              |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A témavezetővel egyeztetett féléves kutatási munka.                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>- A hallgató képes a féléves kutatási tervében megfogalmazott elképzeléseket megvalósítani, eredményeit értékelni és dokumentálni. |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves kutatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                              |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                 |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Önálló kutatási tevékenység (1)</b>                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Individual resarch activity (1)                                                                                                                             |                      |             | 3. Szerep         | k       |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOV RD151                                                                                                                                                | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                               | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                             |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                     | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                       | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Rohács Dániel                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Rohács Dániel                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | - (-), -;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A témavezetővel egyeztetett féléves kutatási munka.                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>- A hallgató képes a féléves kutatási tervében megfogalmazott elképzeléseket megvalósítani, eredményeit értékelni és dokumentálni. |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves kutatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                              |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                 |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Önálló kutatási tevékenység (2)</b>                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Individual resarch activity (2)                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOALD152                                                                                                                                                 | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                               | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                             |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                     | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                       | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszék                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Bóna Krisztián                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Bóna Krisztián                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Önálló kutatási tevékenység (1) (BMEKOALD151), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                               |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A témavezetővel egyeztetett féléves kutatási munka.                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes a féléves kutatási tervében megfogalmazott elképzeléseket megvalósítani, eredményeit értékelni és dokumentálni. |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves kutatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                              |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                 |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |





|                                                                   |                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Önálló kutatási tevékenység (2)</b>                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Individual resarch activity (2)                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOGGD152                                                                                                                                                 | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                               | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                             |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                     | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                       | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Gépjárműtechnológia Tanszék                                                                                                                                 |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Szalay Zsolt                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Szalay Zsolt                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Önálló kutatási tevékenység (1) (BMEKOGGD151), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                               |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A témavezetővel egyeztetett féléves kutatási munka.                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes a féléves kutatási tervében megfogalmazott elképzeléseket megvalósítani, eredményeit értékelni és dokumentálni. |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves kutatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                              |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                 |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Önálló kutatási tevékenység (2)</b>                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Individual resarch activity (2)                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOJSD152                                                                                                                                                 | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                               | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                             |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                     | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                       | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Járműelemek és Jármű-szerkezetanalízis Tanszék                                                                                                              |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Lovas László                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Lovas László                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Önálló kutatási tevékenység (1) (BMEKOJSD151), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                               |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A témavezetővel egyeztetett féléves kutatási munka.                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>- A hallgató képes a féléves kutatási tervében megfogalmazott elképzeléseket megvalósítani, eredményeit értékelni és dokumentálni. |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves kutatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                              |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                 |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Önálló kutatási tevékenység (2)</b>                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Individual research activity (2)                                                                                                                            |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOKAD152                                                                                                                                                 | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                               | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                             |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                     | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                       | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Gáspár Péter                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Gáspár Péter                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Önálló kutatási tevékenység (1) (BMEKOKAD151), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                               |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A témavezetővel egyeztetett féléves kutatási munka.                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes a féléves kutatási tervében megfogalmazott elképzeléseket megvalósítani, eredményeit értékelni és dokumentálni. |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves kutatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                              |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                 |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Önálló kutatási tevékenység (2)</b>                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Individual resarch activity (2)                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOKKD152                                                                                                                                                 | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                               | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                             |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                     | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                       | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék                                                                                                              |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Tóth János                                                                                                                                              |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Tóth János                                                                                                                                              |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Önálló kutatási tevékenység (1) (BMEKOKKD151), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                               |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A témavezetővel egyeztetett féléves kutatási munka.                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes a féléves kutatási tervében megfogalmazott elképzeléseket megvalósítani, eredményeit értékelni és dokumentálni. |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves kutatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                              |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                 |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Önálló kutatási tevékenység (2)</b>                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Individual resarch activity (2)                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOV RD152                                                                                                                                                | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                               | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                             |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                     | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                       | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Rohács Dániel                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Rohács Dániel                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Önálló kutatási tevékenység (1) (BMEKOV RD151), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                              |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A témavezetővel egyeztetett féléves kutatási munka.                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes a féléves kutatási tervében megfogalmazott elképzeléseket megvalósítani, eredményeit értékelni és dokumentálni. |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves kutatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                              |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                 |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Önálló kutatási tevékenység (3)</b>                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Individual resarch activity (3)                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOALD153                                                                                                                                                 | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                               | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                             |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                     | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                       | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszék                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Bóna Krisztián                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Bóna Krisztián                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Önálló kutatási tevékenység (2) (BMEKOALD152), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                               |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A témavezetővel egyeztetett féléves kutatási munka.                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes a féléves kutatási tervében megfogalmazott elképzeléseket megvalósítani, eredményeit értékelni és dokumentálni. |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves kutatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                              |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                 |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Önálló kutatási tevékenység (3)</b>                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Individual resarch activity (3)                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOGGD153                                                                                                                                                 | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                               | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                             |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                     | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                       | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Gépjárműtechnológia Tanszék                                                                                                                                 |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Szalay Zsolt                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Szalay Zsolt                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Önálló kutatási tevékenység (2) (BMEKOGGD152), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                               |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A témavezetővel egyeztetett féléves kutatási munka.                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes a féléves kutatási tervében megfogalmazott elképzeléseket megvalósítani, eredményeit értékelni és dokumentálni. |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves kutatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                              |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                 |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |





|                                                                                      |                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                                        | <b>Önálló kutatási tevékenység (3)</b>                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                                                  | Individual resarch activity (3)                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                                          | BMEKOJSD153                                                                                                                                                 | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                                                | 0 (-) előadás                                                                                                                                               | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen                    |                                                                                                                                                             |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                                          | 140 óra                                                                                                                                                     | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                                      | 0 óra                                                                                                                                                       | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                                                  | Járműelemek és Jármű-szerkezetanalízis Tanszék                                                                                                              |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                                   | Dr. Lovas László                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                                          | Dr. Lovas László                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                                     | Önálló kutatási tevékenység (2) (BMEKOJSD152), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                               |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                                               | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                                             | A témavezetővel egyeztetett féléves kutatási munka.                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                                                 | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                                              | a) Tudás és képesség:<br>- A hallgató képes a féléves kutatási tervében megfogalmazott elképzeléseket megvalósítani, eredményeit értékelni és dokumentálni. |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja, pótlási lehetőségek | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves kutatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                              |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                                              | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                 |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                                       | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Önálló kutatási tevékenység (3)</b>                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Individual resarch activity (3)                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOKAD153                                                                                                                                                 | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                               | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                             |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                     | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                       | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Gáspár Péter                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Gáspár Péter                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Önálló kutatási tevékenység (2) (BMEKOKAD152), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                               |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A témavezetővel egyeztetett féléves kutatási munka.                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes a féléves kutatási tervében megfogalmazott elképzeléseket megvalósítani, eredményeit értékelni és dokumentálni. |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves kutatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                              |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                 |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Önálló kutatási tevékenység (3)</b>                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Individual resarch activity (3)                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOKKD153                                                                                                                                                 | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                               | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                             |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                     | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                       | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék                                                                                                              |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Tóth János                                                                                                                                              |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Tóth János                                                                                                                                              |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Önálló kutatási tevékenység (2) (BMEKOKKD152), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                               |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A témavezetővel egyeztetett féléves kutatási munka.                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes a féléves kutatási tervében megfogalmazott elképzeléseket megvalósítani, eredményeit értékelni és dokumentálni. |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves kutatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                              |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                 |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Önálló kutatási tevékenység (3)</b>                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Individual resarch activity (3)                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOV RD153                                                                                                                                                | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                               | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                             |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                     | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                       | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Rohács Dániel                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Rohács Dániel                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Önálló kutatási tevékenység (2) (BMEKOV RD152), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                              |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A témavezetővel egyeztetett féléves kutatási munka.                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes a féléves kutatási tervében megfogalmazott elképzeléseket megvalósítani, eredményeit értékelni és dokumentálni. |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves kutatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                              |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                 |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Önálló kutatási tevékenység (4)</b>                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Individual resarch activity (4)                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOALD154                                                                                                                                                 | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                               | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                             |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                     | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                       | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszék                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Bóna Krisztián                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Bóna Krisztián                                                                                                                                          |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Önálló kutatási tevékenység (3) (BMEKOALD153), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                               |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A témavezetővel egyeztetett féléves kutatási munka.                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes a féléves kutatási tervében megfogalmazott elképzeléseket megvalósítani, eredményeit értékelni és dokumentálni. |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves kutatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                              |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                 |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Önálló kutatási tevékenység (4)</b>                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Individual resarch activity (4)                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOGGD154                                                                                                                                                 | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                               | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                             |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                     | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                       | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Gépjárműtechnológia Tanszék                                                                                                                                 |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Szalay Zsolt                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Szalay Zsolt                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Önálló kutatási tevékenység (3) (BMEKOGGD153), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                               |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A témavezetővel egyeztetett féléves kutatási munka.                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes a féléves kutatási tervében megfogalmazott elképzeléseket megvalósítani, eredményeit értékelni és dokumentálni. |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves kutatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                              |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                 |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Önálló kutatási tevékenység (4)</b>                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Individual resarch activity (4)                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOJSD154                                                                                                                                                 | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                               | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                             |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                     | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                       | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Járműelemek és Jármű-szerkezetanalízis Tanszék                                                                                                              |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Lovas László                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Lovas László                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Önálló kutatási tevékenység (3) (BMEKOJSD153), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                               |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A témavezetővel egyeztetett féléves kutatási munka.                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>- A hallgató képes a féléves kutatási tervében megfogalmazott elképzeléseket megvalósítani, eredményeit értékelni és dokumentálni. |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves kutatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                              |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                 |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Önálló kutatási tevékenység (4)</b>                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Individual resarch activity (4)                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOKAD154                                                                                                                                                 | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                               | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                             |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                     | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                       | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Gáspár Péter                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Gáspár Péter                                                                                                                                            |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Önálló kutatási tevékenység (3) (BMEKOKAD153), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                               |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A témavezetővel egyeztetett féléves kutatási munka.                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes a féléves kutatási tervében megfogalmazott elképzeléseket megvalósítani, eredményeit értékelni és dokumentálni. |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves kutatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                              |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                 |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |





|                                                                   |                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Önálló kutatási tevékenység (4)</b>                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Individual resarch activity (4)                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOKKD154                                                                                                                                                 | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                               | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                             |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                     | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                       | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék                                                                                                              |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Tóth János                                                                                                                                              |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Tóth János                                                                                                                                              |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Önálló kutatási tevékenység (3) (BMEKOKKD153), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                               |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A témavezetővel egyeztetett féléves kutatási munka.                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>- A hallgató képes a féléves kutatási tervében megfogalmazott elképzeléseket megvalósítani, eredményeit értékelni és dokumentálni. |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves kutatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                              |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                 |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |



|                                                                   |                                                                                                                                                             |                      |             |                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------|
| 1. Tárgy neve                                                     | <b>Önálló kutatási tevékenység (4)</b>                                                                                                                      |                      |             |                   |         |
| 2. Tárgy angol neve                                               | Individual resarch activity (4)                                                                                                                             |                      | 3. Szerep   | k                 |         |
| 4. Tárgykód                                                       | BMEKOV RD154                                                                                                                                                | 5. Követelmény       | f           | 6. Kredit         | 10      |
| 7. Óraszám (levelező)                                             | 0 (-) előadás                                                                                                                                               | 10 (-) gyakorlat     | 0 (-) labor | 8. Tanterv        | D       |
| 9. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munkaóra összesen |                                                                                                                                                             |                      |             |                   | 300 óra |
| Kontakt óra                                                       | 140 óra                                                                                                                                                     | Órára készülés       | 160 óra     | Házi feladat      | 0 óra   |
| Írásos tananyag                                                   | 0 óra                                                                                                                                                       | Zárthelyire készülés | 0 óra       | Vizsgafelkészülés | 0 óra   |
| 10. Felelős tanszék                                               | Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék                                                                                                               |                      |             |                   |         |
| 11. Felelős oktató                                                | Dr. Rohács Dániel                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 12. Oktatók                                                       | Dr. Rohács Dániel                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 13. Előtanulmány                                                  | Önálló kutatási tevékenység (3) (BMEKOV RD153), erős;<br>- (-), -;<br>- (-), -                                                                              |                      |             |                   |         |
| 14. Előadás tematikája                                            | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 15. Gyakorlat tematikája                                          | A témavezetővel egyeztetett féléves kutatási munka.                                                                                                         |                      |             |                   |         |
| 16. Labor tematikája                                              | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |
| 17. Tanulási eredmények                                           | a) Tudás és képesség:<br>– A hallgató képes a féléves kutatási tervében megfogalmazott elképzeléseket megvalósítani, eredményeit értékelni és dokumentálni. |                      |             |                   |         |
| 18. Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja   | A témavezető félévközi jeggyel értékeli a hallgató féléves kutatási tevékenységét az előzetes tervek tükrében.                                              |                      |             |                   |         |
| 19. Pótlási lehetőségek                                           | A félévközi követelmények nem pótolhatók és nem javíthatók.                                                                                                 |                      |             |                   |         |
| 20. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom                    | -                                                                                                                                                           |                      |             |                   |         |