



**A járműmérnöki  
alapképzési szak  
nappali munkarendű  
magyar képzési nyelvű  
képzésének  
KÉPZÉSI PROGRAMJA**

**Elfogadta a Szenátus X./11./2024-2025.(V.26.) számú  
határozatával**

**Módosította a Szenátus XIII./2./2024-2025.(VII.29.) számú  
határozatával**

**Hatályos 2025. év május hónap 27. napjától**

**Érvényes a tanulmányaikat 2025/2026. tanév őszi félévétől  
megkezdő hallgatókra**

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| 1. A képzés alapvető adatai.....                                    | 5  |
| 1.1. A szak és a szakképzettség.....                                | 5  |
| 1.2. A képzés profilja .....                                        | 5  |
| 1.3. Duális, kooperatív képzés .....                                | 5  |
| 1.4. Képzési idő és kreditérték .....                               | 6  |
| 1.5. A képzés munkarendje, képzésszervezés .....                    | 6  |
| 1.6. A képzés nyelve .....                                          | 6  |
| 1.7. A képzés felelősei .....                                       | 6  |
| 1.8. A felvétel feltételei.....                                     | 6  |
| 2. A képzés tartalma, sajátosságai és követelményei .....           | 7  |
| 2.1. A képzés célja, minőségbiztosítási rendszere.....              | 7  |
| 2.2. Általános kompetenciák .....                                   | 9  |
| 2.3. Szakmai kompetenciák.....                                      | 10 |
| 2.3.1. Képzési és kimeneti követelmények.....                       | 10 |
| 2.3.2. A képzés sajátos kompetenciái .....                          | 12 |
| 2.4. A képzés alapvető szerkezeti elemei .....                      | 13 |
| 2.4.1. A szakmai gyakorlat.....                                     | 13 |
| 2.4.2. Szakdolgozat, diplomamunka.....                              | 14 |
| 2.4.3. Szabadon választható tantárgyak .....                        | 14 |
| 2.4.4. Ismeretkörök .....                                           | 14 |
| 2.4.5. Specializációk.....                                          | 20 |
| 2.5. Értékelési és ellenőrzési módszerek .....                      | 20 |
| 2.5.1. Tanulmányi teljesítményértékelési módszerek.....             | 21 |
| 2.5.2. Szaknyelvi kompetenciák.....                                 | 27 |
| 2.5.3. Szakmai gyakorlat .....                                      | 28 |
| 2.5.4. Kritériumkövetelmények .....                                 | 29 |
| 2.5.5. Szakdolgozat-készítés.....                                   | 30 |
| 2.5.6. Záróvizsga .....                                             | 30 |
| 2.6. Munkaerőpiaci kapcsolódások.....                               | 34 |
| 2.7. Specializálódás a képzés során.....                            | 37 |
| 2.7.1. A specializációk közötti választás részletes szabályai ..... | 37 |

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.7.2. Gépjárművek specializáció .....                                           | 38 |
| 2.7.3. Járműmechatronika specializáció .....                                     | 42 |
| 2.7.4. Vízi járművek specializáció .....                                         | 46 |
| 2.7.5. Járműgyártás specializáció.....                                           | 51 |
| 2.7.6. Vasúti járművek specializáció.....                                        | 55 |
| 2.7.7. Légijárművek specializáció .....                                          | 61 |
| 3. Kompetenciamérések.....                                                       | 66 |
| 3.1. Bemeneti kompetenciamérés .....                                             | 67 |
| 3.2. Közbenső kompetenciamérés(ek) .....                                         | 67 |
| 3.3. Kimeneti kompetenciamérés .....                                             | 67 |
| 4. Mobilitási ablak .....                                                        | 68 |
| 4.1. A mobilitási ablak féléve vagy félévei .....                                | 68 |
| 4.2. A mobilitási ablakban teljesített tantárgyak elismerése.....                | 68 |
| 4.3. A mobilitási ablakra vonatkozó különös rendelkezések .....                  | 68 |
| 4.4. A mobilitási ablakban végzett szakmai gyakorlat különös szabályai .....     | 69 |
| 4.5. A mobilitási ablakban történő záródolgozat-készítés különös szabályai ..... | 69 |
| 5. Mikrotanúsítványokkal összefüggő rendelkezések, modulok.....                  | 70 |
| 5.1. A képzés moduljai.....                                                      | 70 |
| 5.1.1. Természettudományi ismeretek modul .....                                  | 70 |
| 5.1.2. Gazdasági és humán ismeretek modul .....                                  | 71 |
| 5.1.3. Járműmérnöki szakmai ismeretek modul .....                                | 72 |
| 5.1.4. Gyakorlatorientált modul.....                                             | 73 |
| 5.1.5. Elméletorientált modul.....                                               | 74 |
| 5.1.6. Gépjárművek specializáció modul.....                                      | 75 |
| 5.1.7. Járműmechatronika specializáció modul.....                                | 76 |
| 5.1.8. Vízi járművek specializáció modul.....                                    | 78 |
| 5.1.9. Járműgyártás specializáció modul .....                                    | 79 |
| 5.1.10. Vasúti járművek specializáció modul.....                                 | 80 |
| 5.1.11. Légijárművek specializáció modul .....                                   | 81 |
| 5.1.12. Szakos kötelezően választható tantárgyak elágazó modul .....             | 82 |
| 5.2. Az egyes modulok sajátos tudásmérési módjai .....                           | 83 |
| 5.3. A modulok belső minőségbiztosításának módja .....                           | 84 |
| 6. A képzés mintatanterve .....                                                  | 85 |

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| 6.1. A képzés mintatanterve .....                                        | 85 |
| 6.2. Tantárgyi megfeleltetés a korábbi mintatantervvvel.....             | 86 |
| 6.2.1. A 6N-AJ_alap_2021 mintatanterv tantárgyainak megfeleltetése ..... | 86 |

## 1. A képzés alapvető adatai

---

### 1.1. A szak és a szakképzettség

#### A szak megnevezése

magyarul: járműmérnöki

angolul: Vehicle Engineering

#### A szakképzettség megnevezése

magyarul: járműmérnök

angolul: Vehicle Engineer

#### Végzettségi szint

magyarul: alapfokozat

angolul: bachelor of science (BSc)

### 1.2. A képzés profilja

**Képzési szint:** mesterképzés

#### A képzés

**Európai Képesítési Keretrendszer (EKKR) szerinti besorolása:** 6

**Magyar Képesítési Keretrendszer (MKKR) szerinti besorolása:** 6

**ISCED 2011 szerinti besorolása:** 6

**ISCED-F 2013 szerinti besorolása:** 0716

**képzési terület szerinti besorolása:** műszaki

**orientációja:** kiegyensúlyozott (40-60 százalék)

**FIRgráf elérhetősége:**

<https://firgraf.oh.gov.hu/felsooktatasi-kepzesek/kepzes/BSZKJAM/>

### 1.3. Duális, kooperatív képzés

**Speciális képzésszervezés mód:** kooperatív

1. A külső partnernél teljesítendő kompetenciák, tantárgyak:

A légi járművek specializációba besorolt hallgatók közül a kooperatív képzésre felvételt hallgatók számára a kooperatív partner által oktatott szabadon választható tantárgyak:

Légügyi előírások BMEKORHBSM8004-00

Karbantartási folyamat eljárásrendszere BMEKORHBSM8001-00

2. A külső partnernél teljesített kompetenciák, tantárgyak elismerése:  
Általános szabályok szerint.

3. A szakmai gyakorlatra vonatkozó különös követelmények:  
Általános szabályok szerint

#### *1.4. Képzési idő és kreditérték*

**Képzési idő:** 7 félév

**Megszerzendő kreditek száma:** 210 kredit

#### *1.5. A képzés munkarendje, képzésszervezés*

**A képzés munkarendje:** nappali

**A képzés megszervezésének részletes leírása:** a képzés féléves bontásban, jellemőzen tizennégy hetes szorgalmi időszakra, egy hét hosszúságú pótlási időszakra és húsz munkanap időtartamú vizsgaidőszakra felosztva kerül megszervezésre, a tanulmányi cselekményekre munkanapokon kerül sor, főszabály szerint jelenléti oktatási formában és csak kivételes esetekben, elenyésző mértékben távolléti formában.

#### *1.6. A képzés nyelve*

**A képzés nyelve:** magyar

**A magyar nyelven folyó képzés sajátosságai:** a képzésben nincsenek kötelezően idegen nyelven teljesítendő tantárgyak, illetve modulok, vagy specializációk; a nyelvi kreditek teljesítését meghatározott, idegen nyelven is teljesíthető tantárgyak támogatják.

#### *1.7. A képzés felelősei*

**A képzésért felelős kar:** Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

**Szakfelelős:** Dr. Veress Árpád

#### *1.8. A felvétel feltételei*

**Jogszámban, Felvételi szabályzatban és a felsőoktatási felvételi tájékoztatóban meghatározott feltételek a következők szerint:**

Alapképzésre történő felvétel feltétele

- az érettségi vizsga sikeres teljesítését igazoló bizonyítvány, felsőoktatási szakképzésben szerzett oklevél vagy a Felvételi Szabályzat 22. §-ban meghatározottak szerint felsőfokú végzettséget igazoló oklevél;
- az érettségi pontot adó tárgyak közül tetszőlegesen egyet emelt szinten kell teljesíteni;
- a felsőoktatási intézmény által meghatározott minimum pont (320) elérése.

A szak egészének képzési és kimeneti követelményeit meghatározó miniszteri közlemény elérhetősége:

<https://kormany.hu/dokumentumtar/kepzesi-es-kimeneti-kovetelmenyek-2>

## 2. A képzés tartalma, sajátosságai és követelményei

---

### 2.1. A képzés célja, minőségbiztosítási rendszere

#### A képzés célja:

A képzés célja járműmérnökök képzése, akik képesek a közlekedési, szállítási és logisztikai folyamatok sajátosságait figyelembe véve a közúti (személy- és haszongépjárművek), vasúti, vízi- és légijárművek, illetve járműrendszerek és mobil gépek, valamint építő- és anyagmozgató gépek tervezésével, gyártásával, rendszerszemléletű üzemeltetésével, javításukkal kapcsolatos mérnöki alapfeladatok megoldására. E feladataikat a biztonság, a környezetvédelem és az energiagazdálkodás szempontjait figyelembe véve képesek ellátni. Felkészültek tanulmányaik mesterképzésben történő folytatására.

A képzés hat specializációt kínál:

- **Gépjárművek** – a gépjárművek főbb rendszerei (motor, erőátvitel, elektronika, futómű), valamint azok akusztikai és komfortkövetelményei, a gépjármű dinamikai viselkedésének modellezése, a korszerű hajtásláncok és elektronikus rendszerek, az iparági elvárásoknak megfelelő kommunikációs és szakmai kapcsolatépítési készségek.
- **Járműmechatronika** – a korszerű járművek mechatronikai rendszereinek komplex, integrált szemléletű bemutatása: a fedélzeti rendszerek, szenzorok, beavatkozók, járműirányítási algoritmusok és kommunikációs hálózatok működése, megbízhatósági kérdései és fejlesztési lehetőségei, a gépi tanulás alapjai, a járműipari adatkezelés technikái és a valós idejű szoftverkörnyezetek mérnöki alkalmazása.
- **Vízi járművek** – a hajótestek kialakítása, a hajtásrendszerek és hajógépek működése, a hajók ellenállásának és mozgásának fizikai elvei, a kishajók és speciális vízi járművek sajátosságai, a hajózás műszaki, üzemeltetési és biztonsági szempontjai, különös figyelemmel a korszerű elektronikai rendszerek integrációjára.
- **Járműgyártás** – a járművek gyártási folyamatai, anyagai, szereléstechnológiája és minőségmenedzsmentje, a gyártásautomatizálás, az ipari digitalizáció és a diagnosztikai módszerek alkalmazása, különös tekintettel a járműipari környezet követelményeire.
- **Vasúti járművek** – a vasúti vontatójárművek és járműszerkezetek működése, felépítése, mechatronikai rendszerei, a kapcsolódó üzemeltetési, karbantartási

és diagnosztikai tevékenységek, a korszerű dízel- és villamos vontatás technikai megoldásai, a vasúti rendszerek biztonsági és fenntarthatósági szempontjai.

- **Légijárművek** – a légijárművek működésének, szerkezetének, rendszereinek és hajtóműveinek átfogó bemutatása, különös tekintettel az aerodinamikai elvekre, a repülésmechanikára, a repülésbiztonságra és a karbantartási folyamatokra, a repülőgépek rendszerszintű működésére, az avionikai megoldásokra, valamint a légiközlekedési ágazat fenntarthatósági és szabályozási kihívásaira.

A specializáció lehetővé teszi, hogy a hallgatók célzott szakmai tudással bővítsék a képzés általános tanulási eredményeit, és különböző iparágakban specializált karriert utat válasszanak.

### **A képzés minőségbiztosítási elemei az ESG szerint**

A képzés célrendszere és szerkezete összhangban van az Európai Felsőoktatási Térség Minőségbiztosítási Standardjaival és Irányelveivel (ESG 2015), különösen az alábbi területeken:

*Az ESG 1.1 [Minőségbiztosítási politika] standardnak való megfelelés:*

A képzési célok illeszkednek az intézmény minőségbiztosítási politikájához, és hozzájárulnak a képzési kínálat folyamatos fejlesztéséhez, stratégiai prioritások mentén.

*Az ESG 1.2 [Képzési programok tervezése és jóváhagyása] standardnak való megfelelés:*

A képzést a releváns szakmai és társadalmi igényeket figyelembe vevő, egyeztetésen alapuló folyamatban – a kari Szervezeti és Működési Szabályzat 23. § (1) bekezdésének megfelelően – a Járműmérnöki Képzési Szakbizottság – a többi kari képzési szakbizottsággal való folyamatos együttműködés mellett – tervezte, amelynek munkájában oktatók, munkaerőpiaci szereplők és hallgatói képviselők is részt vettek. A célok világosan megfogalmazott tanulási eredményeken keresztül kerültek meghatározásra.

*Az ESG 1.3 [Hallgatóközpontú tanulás, oktatás és értékelés] standardnak való megfelelés:*

A képzési célok támogatják az aktív tanulást és a hallgatók autonómiáját, a szakmai felelősségvállalást és a kompetenciaalapú fejlődést.

*Az ESG 1.4 [Hallgatói előmenetel, elismerés és oklevélkiadás] standardnak való megfelelés:*

A célrendszer és a tantervi struktúra biztosítja az átlátható előmeneteli szabályokat, a korábban megszerzett tudás elismerését, valamint a következetes és igazságos oklevélkiadást.

*Az ESG 1.9 [Programok folyamatos nyomon követése és időszakos felülvizsgálata] standardnak való megfelelés:*

A képzés céljait és a szakterületi orientációt rendszeres, legalább ötévenkénti felülvizsgálatnak vetik alá a hallgatói visszajelzések, végzett hallgatók nyomon követése és munkaadói konzultációk alapján.

Az ESG 1.10 [Ciklikus külső minőségbiztosítás] standardnak való megfelelés:

A képzési célok meghatározása és időszakos felülvizsgálata beépül az intézményes akkreditációs és külső minőségbiztosítási eljárások rendszerébe.

## 2.2. Általános kompetenciák

Az Nftv. 11. § (2) bekezdés, 114/P. § (2) bekezdés b) pont és a KKK által meghatározott általános kompetenciák megszerzését biztosító tantárgyak:

| Általános kompetencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Tantárgyak [tantárgykód, tantárgynév]                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>digitális kompetenciák</b> (digitális kompetenciák és szakmaspecifikus digitális készségek, a médiatudatosság, a biztonságos internethasználat, valamint digitális technológia hatékony alkalmazása tanulási célok elérését szolgáló digitális megoldások ismerete)                                                                                                                                                      | BMEKOKJBSM1001-00 Programozás<br>BMEKOVJBSJ2002-00 Mérnöki rajz 1.<br>BMEKOVJBSJ4001-00 Jármű- és hajtáselemek 1.<br>BMEKOKJBSM4002-00 Mesterséges intelligencia |
| <b>mesterséges intelligencia</b> (MI alapú eszközök és eljárások, valamint ezek ismerete és alkalmazása a képzéshez kapcsolódóan)                                                                                                                                                                                                                                                                                           | BMEKOKJBSM4002-00 Mesterséges intelligencia                                                                                                                      |
| <b>a tudásalapú gazdasághoz kapcsolódó pénzügyi- és vállalkozói ismeretek fejlesztése</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | BMEKOKKBSM5001-00 Menedzsment és vállalkozás gazdaságtan<br>BMEGT% kötelezően választható gazdasági és humán ismeretek                                           |
| <b>egészségfejlesztési ismeretek, testnevelés</b> [Nftv. 11. § (2) A felsőoktatási intézménynek az alaptevékenységéhez igazodóan biztosítania kell testi és lelki egészségfejlesztést is beleértve a rendszeres testmozgás és sporttevékenység megszervezését (...)]                                                                                                                                                        | BMETE% Testnevelés tantárgyak                                                                                                                                    |
| <b>fenntartható fejlődési alapismeretek</b> (az SDG <sup>1</sup> megvalósítását szolgáló ismeretek és képességek)                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | BMEGT% kötelezően választható gazdasági és humán ismeretek                                                                                                       |
| <b>környezet-, baleset-, munka- és fogyasztóvédelmi ismeretek</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | BMEKOGJBSJ5001-00 Minőségügy<br>BMEGT% kötelezően választható gazdasági és humán ismeretek                                                                       |
| <b>korupciómegelőzési alapismeretek</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | BMEGT% kötelezően választható gazdasági és humán ismeretek                                                                                                       |
| <b>az Ipar 4.0 alapú működés és technológiai tudás, a kibernetikai rendszerek, önszervező mechanizmusok, valamint a digitalizáció és automatizáció munkaerőpiacra strukturális változásokat indukáló következményeinek ismerete</b> (csak a műszaki, az informatika képzési terület alap- és mesterképzési szakjain, a gazdaságtudományok képzési terület üzleti szakjain, és a természettudomány képzési terület szakjain) | BMEGT% kötelezően választható gazdasági és humán ismeretek                                                                                                       |

<sup>1</sup> Lásd részletesen: <https://sdgs.un.org/goals>

## 2.3. Szakmai kompetenciák

### 2.3.1. Képzési és kimeneti követelmények

A képzést elvégző hallgató kompetenciái (a KKK szerint):

#### *Tudás*

1. Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait.
2. Ismeri a járművek és mobil gépek szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
3. Ismeri a járművek és mobil gépek szakterület fogalomrendszerét, problémamegoldási módszereit.
4. Birtokában van a járművek és mobil gépek gyártásával, üzemeltetésével kapcsolatos alapvető közgazdasági, vállalkozási és jogi szabályoknak, eszközöknek.
5. Ismeri a járműgépészeti szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, és közlekedési szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit.
6. Ismeri a járművekkel és mobil gépekkel megvalósítandó logisztikai és közlekedési folyamatok szükségleteit, elvárásait és feltételrendszerét.
7. Ismeri a járművek és mobil gépek működési elveit, szerkezeti egységeit.
8. Ismeri a járműtechnikában használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit.
9. Ismeri a járműtechnikában használatos alapvető tervezési elveket, módszereket, előírásokat és szabványokat, a gyártástechnológiai, az irányítástechnikai eljárásokat és a működési folyamatokat.
10. Ismeri a járműmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.
11. Ismeri a számítógépes kommunikációt, a szakterület fontosabb alkalmazói szoftvereit.
12. Ismeri a szervezési, irányítási és kommunikációs technikákat.
13. Ismeri a járművekhez és mobil gépekhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai, minőségbiztosítási területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait.

#### *Képesség*

1. Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplinák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre.
2. Képes a járművek és mobil gépek szakterület legfontosabb elméleteit, eljárásrendjét és az azokkal összefüggő terminológiát a feladatok végrehajtásakor alkalmazni.

3. Alkalmazni tudja a járművek és mobil gépek, valamint rendszereik üzemeltetéséhez és alapszintű tervezéséhez kapcsolódó számítási, modellezési elveket, módszereket, és műszaki előírásokat.
4. Képes értelmezni és jellemezni a járművek és mobil gépek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszer-elemek kialakítását és kapcsolatát.
5. Képes alkalmazni a járműrendszerek, illetve mobil géprendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, a gépek, gépészeti berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit.
6. Képes irányítani, ellenőrizni a szaktechnológiai gyártási és üzemeltetési folyamatokat a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva.
7. Képes a meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására.
8. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására.
9. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére.
10. Képes megérteni és használni a járművek és mobil gépek szakterület jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait.
11. Képes a megszerzett informatikai ismereteket a járművek és mobil gépek szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni.
12. Képes műszaki rendszerek és folyamatok modellezésére.
13. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni.
14. Munkája során képes alkalmazni és betartatni a biztonságtechnikai, tűzvédelmi és higiéniai szabályokat, előírásokat.
15. Képes arra, hogy szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikáljon anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven.

#### *Attitűd*

1. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz.
2. Felelősséggel vallja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.
3. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.
4. Nyitott a járművek és mobil gépek szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére.

5. Törekszik arra, hogy önképzése a járműmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen.
6. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen.
7. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését.
8. Munkájában elkötelezett az egészség- és környezetvédelem szempontjainak széles körű érvényesítésére.
9. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére.
10. Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így segítve fejlődésüket.

#### *Autonómia és felelősség*

1. Váratlan döntési helyzetekben is önálló, szakmailag megalapozott döntéseket hoz.
2. Szakmai feladatainak elvégzése során felelősségteljesen együttműködik más (elsődlegesen gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is.
3. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét.
4. Tudatában van munkájának és döntéseinek jogi, gazdasági, biztonsági, társadalmi, egészségvédelmi és környezeti következményeinek.
5. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését.
6. Értékeli a beosztottak munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát.

### **2.3.2. A képzés sajátos kompetenciái**

Az Egyetem által biztosított képzés sajátosságainak megfelelően a képzést elvégző hallgató a KKK-ban meghatározott kompetenciákon túlmenően, az intézményi profilhoz, a kutatás-alapú és technológia- illetve innovációorientált képzési környezethez való alkalmazkodást szolgáló kompetenciákat is elsajátítanak. A képzésspecifikus kompetenciák célja az általánosan megszerezhető tanulási eredményeken túlmutató, speciális tudást, készségeket és hozzáállást biztosító kompetenciák biztosítása, amelyek révén a képzést sikeresen elvégző hallgatók a hazai és nemzetközi ipari környezetben kompetens munkavállalóként helyezkedhetnek el, továbbá kompetitíven vehetnek részt a mesterképzési szakokon kínált képzésekben. Ezek a képzésspecifikus kompetenciák a következők:

| Kompetenciaterület             | Képzésspecifikus kompetencia                                                                                                                                                  |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tudás</b>                   | Rendelkezik a járműipar digitális átalakulásához kapcsolódó fogalmi és technológiai ismeretekkel, különös tekintettel az Ipar 4.0-ra és a digitalizált gyártási rendszerekre. |
|                                | Ismeri a hagyományos és autonóm járművek működési alapelveit, valamint az ezekhez kapcsolódó szenzortechnológiákat és adatfeldolgozási eljárásokat.                           |
|                                | Ismeri a gépi tanulás és mesterséges intelligencia alapfogalmait és azok járműipari alkalmazási lehetőségeit.                                                                 |
|                                | Átlátja a járműrendszerek technológiai háttérét és működési logikáját.                                                                                                        |
|                                | Ismeri a körforgásos gazdaság és a fenntartható járműfejlesztés alapelveit és gyakorlati jelentőségét.                                                                        |
|                                | Ismeri a mérnöki döntések nemzetközi és interkulturális kontextusait, valamint a globális járműipari trendeket.                                                               |
|                                | Ismeri az adatalapú döntéshozatal és a mérnöki adatvizualizáció eszközeit, különösen járműipari diagnosztikai és tervezési alkalmazásokban.                                   |
| <b>Képesség</b>                | Képes járműipari folyamatokat digitálisan modellezni, szimulálni és optimalizálni korszerű szoftvereszközök használatával.                                                    |
|                                | Alkalmazza a gépi tanulás eszköztárát alapvető mintázatfelismerési és előrejelzési feladatokra járműmérnöki kontextusban.                                                     |
|                                | Képes az adatvezérelt mérnöki döntéshozatalra különféle szenzoradatok értelmezésével és integrálásával.                                                                       |
|                                | Képes technológia-alapú rendszerek létrehozására és használatára a járműfejlesztés és karbantartás során.                                                                     |
|                                | Képes fenntarthatósági és életciklus-elemzést végezni járműmérnöki döntések megalapozására.                                                                                   |
|                                | Képes agilis projektmenedzsment- és fejlesztési módszerek alkalmazására multidiszciplináris mérnöki csapatokban.                                                              |
|                                | Képes idegen nyelvű szakszövegek önálló értelmezésére és szakmai tartalmak idegen nyelven történő prezentálására.                                                             |
| <b>Attitűd</b>                 | Nyitott a technológiai és digitális innovációk iránt, és törekszik azok gyakorlati alkalmazására.                                                                             |
|                                | Elkötelezetten képviseli a mérnöki tevékenység során a környezeti, társadalmi és gazdasági fenntarthatóság szempontjait.                                                      |
|                                | Érdeklődéssel fordul a nemzetközi járműipari trendek és kulturális különbségek iránt, valamint törekszik azok beépítésére saját szakmai látásmódjába.                         |
| <b>Önállóság és felelősség</b> | Önállóan kezeli a digitális fejlesztések és intelligens rendszerek integrálásával járó mérnöki kihívásokat.                                                                   |
|                                | Felelősségteljesen mérlegeli az adatbiztonsági, adatetikai és mesterséges intelligencia-alapú rendszerek döntési kockázatait.                                                 |
|                                | Tudatosan alkalmaz innovatív eszközöket és munkamódszereket a gyorsan változó technológiai környezetben való eligazodáshoz és alkalmazkodáshoz.                               |

## 2.4. A képzés alapvető szerkezeti elemei

### 2.4.1. A szakmai gyakorlat

A szakmai gyakorlat kreditértéke: kreditérték nélküli kritériumkövetelmény

A szakmai gyakorlat ajánlott teljesítési féléve: 7. félév

A szakmai gyakorlat időtartama: 6 hét

### 2.4.2. Szakdolgozat, diplomamunka

A szakon készítendő szakdolgozat kreditértéke: 15

### 2.4.3. Szabadon választható tantárgyak

A szabadon választható tantárgyakhoz rendelt kreditérték: 12

### 2.4.4. Ismeretkörök

A KKK-ban meghatározott ismeretkörök és az egyes tantárgyak ismeretkörökbe sorolása, az ismeretkör felelőse:

| Ismeretkör elnevezése;<br>(kredittartománya a<br>KKK szerint) | Tantárgyak<br>megnevezései, kódjai;<br>kreditértékei                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ismeretkör összegzett<br>kreditértéke | Ismeretkör felelős  |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|
| <b>természettudományi ismeretek (40-50 kredit)</b>            | Matematika A1a – Analízis, BMETE90AX00 vagy Matematika A1e, , 6 kredit;<br>Matematika A2a – Vektorfüggvények, BMETE90AX02 vagy Matematika A2e, , 6 kredit;<br>Matematika A3j, , 4 kredit;<br>Műszaki kémia, BMEVEKTAKO1, 3 kredit;<br>Mérnöki alapismeretek, BMEKORHBSM1001-00, 7 kredit;<br>Mechanika 1., BMEKOVJBSJ2001-00, 4 kredit;<br>Mechanika 2., BMEKORHBSJ3001-00, 5 kredit;<br>Mechanika 3., BMEKOVJBSJ4002-00, 3 kredit;<br>Elektrotechnika – Elektronika, BMEKOKJBSM2001-00, 6 kredit;<br>Hő- és áramlástan 1., BMEKORHBSM3001-00, 4 kredit | 48 kredit                             | Dr. Forberger Árpád |
| <b>gazdasági és humán ismeretek (14-30 kredit)</b>            | Menedzsment és vállalkozás gazdaságtan, BMEKOKKBSM5001-00, 4 kredit;<br>Minőségügy, BMEKOGJBSJ5001-00, 3 kredit;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 18 kredit                             | Dr. Kővári Botond   |

| Ismeretkör elnevezése;<br>(kredittartománya a<br>KKK szerint) | Tantárgyak<br>megnevezései, kódjai;<br>kreditértékei                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Ismeretkör összegzett<br>kreditértéke | Ismeretkör felelős |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|
|                                                               | MSc alapozás 1.,<br>BMEKOVJBSJ5003-00 /<br>Üzemmérnöki alapok 1.,<br>BMEKOVJBSJ5002-00, 5<br>kredit;<br>kötelezően választható<br>gazdasági és humán is-<br>meretek, BMEGT%, 6 kre-<br>dit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                       |                    |
| <b>járműmérnöki szakmai<br/>ismeretek (70-105 kredit)</b>     | Programozás,<br>BMEKOKJBSM1001-00, 7<br>kredit;<br>Mobilitás alapjai,<br>BMEKORHBSJ1001-00, 4<br>kredit;<br>Anyagismeret és anyag-<br>technológia,<br>BMEKOGJBSJ2001-00, 6<br>kredit;<br>Mérnöki rajz 1.,<br>BMEKOVJBSJ2002-00, 5<br>kredit;<br>Mérnöki rajz 2.,<br>BMEKOVJBSJ3001-00, 4<br>kredit;<br>Gyártástechnológia,<br>BMEKOGJBSJ3001-00, 3<br>kredit;<br>Jármű- és hajtáselemek 1.,<br>BMEKOVJBSJ4001-00, 6<br>kredit;<br>Irányítástechnika,<br>BMEKOKJBSM4001-00, 4<br>kredit;<br>Hő- és áramlástan 2.,<br>BMEKORHBSJ4001-00, 4<br>kredit;<br>Mesterséges intelligencia,<br>BMEKOKJBSM4002-00, 3<br>kredit;<br>Jármű- és hajtáselemek 2.,<br>BMEKOVJBSJ5001-00, 3<br>kredit;<br>Járművek hő- és áramlás-<br>technikai berendezései 1.,<br>BMEKORHBSJ5001-00, 3<br>kredit;<br>Járművek hő- és áramlás-<br>technikai berendezései 2., | 76 kredit                             | Dr. Veress Árpád   |

| Ismeretkör elnevezése;<br>(kredittartománya a<br>KKK szerint)                                                                                                                                                                                | Tantárgyak<br>megnevezései, kódjai;<br>kreditértékei                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Ismeretkör összegzett<br>kreditértéke | Ismeretkör felelős                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                              | <p>BMEKORHBSJ6001-00, 3 kredit;</p> <p>MSc alapozás 2., BMEKOGJBSJ6001-00 / Üzemtechnológiai alapok 2., BMEKOGJBSJ6002-00, 9 kredit;</p> <p>Karbantartás, javítás és modernizáció, BMEKORHBSJ7001-00, 3 kredit;</p> <p>szakos kötelezően választható ismeretek, BMEKO%, 9 kredit</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                       |                                        |
| <p>A választható specializációkat is figyelembe véve a járműmérnöki szakma igényeinek megfelelő szakterületeken szerezhető speciális ismeret (a képző intézmény által ajánlott specializáció a képzés egészén belül legalább 40 kredit )</p> | <p><b>Gépjárművek specializáció tantárgyai:</b></p> <p>Gépjármű szerkezettan, BMEKOGJBSJ4A02-00, 3 kredit;</p> <p>Járműdinamikai alapok, BMEKOGJBSJ4A03-00, 4 kredit;</p> <p>Gépjármű motorok 1., BMEKOGJBSJ4A01-00, 7 kredit;</p> <p>Gépjármű motorok 2., BMEKOGJBSJ5A02-00, 3 kredit;</p> <p>Erőátvitel és jármű rendszerelemek, BMEKOGJBSJ5A01-00, 6 kredit;</p> <p>Gépjárművek üzeme, BMEKOGJBSJ6A03-00, 4 kredit;</p> <p>Gépjármű elektronika, BMEKOGJBSJ6A02-00, 4 kredit;</p> <p>Akuszтика, rezgés és komfort, BMEKOGJBSJ6A01-00, 4 kredit;</p> <p>Szakmai kapcsolatépítés, BMEKOGJBSJ7A01-00, 3 kredit;</p> <p>szakos kötelezően választható ismeretek, BMEKO%, 3 kredit</p> <p><b>Járműmechatronika specializáció tantárgyai:</b></p> | <p>41 kredit specializációnként</p>   | <p>Az adott specializáció felelőse</p> |

| Ismeretkör elnevezése;<br>(kredittartománya a<br>KKK szerint) | Tantárgyak<br>megnevezései, kódjai;<br>kreditértékei                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Ismeretkör összegzett<br>kreditértéke | Ismeretkör felelős |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|
|                                                               | <p>Érzékelők és beavatkozók, BMEKOKJBSJ4C01-00, 5 kredit;</p> <p>Járműfedélzeti kommunikáció, BMEKOKJBSJ4C02-00, 4 kredit;</p> <p>Járműfedélzeti rendszerek 1., BMEKOKJBSJ4C03-00, 5 kredit;</p> <p>Járműfedélzeti rendszerek 2., BMEKOKJBSJ5C01-00, 5 kredit;</p> <p>Járműirányítás 1., BMEKOKJBSJ5C02-00, 4 kredit;</p> <p>Járműirányítás 2., BMEKOKJBSJ6C02-00, 4 kredit;</p> <p>Gépi tanulás, BMEKOKJBSJ6C01-00, 3 kredit;</p> <p>Mobil gépek mechatronikája, BMEKOKJBSJ6C03-00, 5 kredit</p> <p>Megbízhatóság és biztonság, BMEKOKJBSJ7C01-00, 3 kredit;</p> <p>szakos kötelezően választható ismeretek, BMEKO%, 3 kredit</p> <p><b>Vízi járművek specializáció tantárgyai:</b></p> <p>Hajóüzemtan, BMEKORHBSJ4G03-00, 3 kredit;</p> <p>Hajók elmélete, BMEKORHBSJ4G02-00, 8 kredit;</p> <p>Hajók ellenállása, BMEKORHBSJ4G01-00, 3 kredit;</p> <p>Hajógépek, BMEKORHBSJ5G01-00, 4 kredit;</p> <p>Hajók hajtása, BMEKORHBSJ5G02-00, 5 kredit</p> <p>Hajószerkezetan, BMEKORHBSJ6G02-00, 4 kredit;</p> |                                       |                    |

| Ismeretkör elnevezése;<br>(kredittartománya a<br>KKK szerint) | Tantárgyak<br>megnevezései, kódjai;<br>kreditértékei                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ismeretkör összegzett<br>kreditértéke | Ismeretkör felelős |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|
|                                                               | <p>Kishajók, BMEKOR-HBSJ6G03-00, 4 kredit;</p> <p>Hajóépítés, BMEKOR-HBSJ6G01-00, 4 kredit;</p> <p>Hajó-elektronikai rendszerek, BMEKOR-HBSJ7G01-00, 3 kredit;</p> <p>szakos kötelezően választható ismeretek, BMEKO%, 3 kredit</p> <p><b>Járműgyártás specializáció tantárgyai:</b></p> <p>Járműanyagok, BMEKOGJBSJ4D01-00, 6 kredit;</p> <p>Járműgyártás folyamatai 1., BMEKOGJBSJ4D02-00, 8 kredit;</p> <p>Járműgyártás folyamatai 2., BMEKOGJBSJ5D01-00, 6 kredit;</p> <p>Minőségfejlesztési módszerek a járműiparban, BMEKOGJBSJ5D02-00, 3 kredit;</p> <p>Gyártásautomatizálás és digitalizáció, BMEKOGJBSJ6D01-00, 9 kredit;</p> <p>Technológiai diagnosztika, BMEKOGJBSJ6D02-00, 3 kredit;</p> <p>Járműipari szereléstechológia, BMEKOGJBSJ7D01-00, 3 kredit;</p> <p>szakos kötelezően választható ismeretek, BMEKO%, 3 kredit</p> <p><b>Vasúti járművek specializáció tantárgyai:</b></p> <p>Villamos vasutak, BMEKOVJBSJ4F02-00, 8 kredit;</p> <p>Vasúti járműszerkezetek 1., BMEKOVJBSJ4F01-00, 6 kredit;</p> <p>Vasúti járműszerkezetek 2., BMEKOVJBSJ5F02-00, 5 kredit;</p> |                                       |                    |

| Ismeretkör elnevezése;<br>(kredittartománya a<br>KKK szerint) | Tantárgyak<br>megnevezései, kódjai;<br>kreditértékei                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Ismeretkör összegzett<br>kreditértéke | Ismeretkör felelős |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|
|                                                               | <p>Dízel vontatójárművek, BMEKOVJBSJ5F01-00, 4 kredit;</p> <p>Korszerű vontatójárműrendszerek, BMEKOVJBSJ6F01-00, 5 kredit;</p> <p>Vasúti járművek karbantartása és javítása, BMEKOVJBSJ6F02-00, 4 kredit;</p> <p>Vasúti járművek üzeme és diagnosztikája, BMEKOVJBSJ6F03-00, 3 kredit;</p> <p>Vasúti jármű mechatronika, BMEKOVJBSJ7F01-00, 3 kredit;</p> <p>szakos kötelezően választható ismeretek, BMEKO%, 3 kredit</p> <p><b>Légijárművek specializáció tantárgyai:</b></p> <p>Aerodinamika, BMEKORHBSJ4B01-00, 4 kredit;</p> <p>Légiközlekedési ökoszisztéma, BMEKORHBSJ4B02-00, 4 kredit;</p> <p>Propulzió és repülőgép hajtóművek, BMEKORHBSJ4B03-00, 6 kredit;</p> <p>Repülésmechanika és repülőgépek szerkezete, BMEKORHBSJ5B02-00, 6 kredit;</p> <p>Repülőgépek karbantartása és dokumentációi, BMEKORHBSJ5B03-00, 3 kredit;</p> <p>Környezetvédelem és repülésbiztonság, BMEKORHBSJ6B01-00, 3 kredit;</p> <p>Repülőgépek rendszerei és avionika, BMEKORHBSJ6B02-00, 9 kredit;</p> <p>Repülőgépek tervezési lépései és gyártása, BMEKORHBSJ7B01-00, 3 kredit;</p> |                                       |                    |

| Ismeretkör elnevezése;<br>(kredittartománya a<br>KKK szerint) | Tantárgyak<br>megnevezései, kódjai;<br>kreditértékei              | Ismeretkör összegzett<br>kreditértéke | Ismeretkör felelős |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|
|                                                               | szakos kötelezően vá-<br>lasztható ismeretek,<br>BMEKO%, 3 kredit |                                       |                    |

### 2.4.5. Specializációk

A képzésben választható specializációk felsorolását a következő táblázat tartalmazza. A kreditérték a specializációba tartozó tantárgyak összegzett kreditértéke. A specializáció egyben a képzés egyik modulja is (lásd: 0. fejezet). A specializációk csak akkor indulnak, ha azokat előre meghatározott számú hallgató választja és a specializációk korlátozhatják a felvehető hallgatók létszámát. E követelményekről és korlátozásokról a specializációválasztási időszakot megelőzően a hallgatókat tájékoztatják.

| Specializáció<br>elnevezése | Specializáció<br>kreditértéke | Specializáció felelős<br>szervezeti egysége                | Specializációfelelős    |
|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>gépjárművek</b>          | 41 kredit                     | Gépjárműtechnológia<br>Tanszék                             | Dr. Lelkes Márk         |
| <b>járműmechanika</b>       | 41 kredit                     | Közlekedés- és Járműirá-<br>nyítási Tanszék                | Dr. Aradi Szilárd       |
| <b>vízi járművek</b>        | 41 kredit                     | Repüléstudományi és<br>Hajózási Tanszék                    | Dr. Simongáti Győző     |
| <b>járműgyártás</b>         | 41 kredit                     | Gépjárműtechnológia<br>Tanszék                             | Dr. Bán Krisztián Péter |
| <b>vasúti járművek</b>      | 41 kredit                     | Vasúti Járművek és Já-<br>rműrendszeranalízis Tan-<br>szék | Dr. Tulipánt Gergely    |
| <b>légijárművek</b>         | 41 kredit                     | Repüléstudományi és<br>Hajózási Tanszék                    | Dr. Rohács Dániel       |

### 2.5. Értékelési és ellenőrzési módszerek

Az egyes tantárgyak vonatkozásában az értékelési és ellenőrzési módszereket, eljárásokat és szabályokat a tantárgyleírások (tantárgyi adatlapok) tartalmazzák részletesen, összhangban a hatályos Tanulmányi és Vizsgaszabályzattal, valamint a jelen képzési programmal.

**Az egyes tantárgyakban kizárólag olyan értékelési és ellenőrzési módszerek alkalmazhatók, amelyeket a képzési program meghatároz.**

Az értékelési módszerek általános leírása, célrendszere (hogyan felelnek meg az értékelési módszerek az ESG 1.3-nak):

Az értékelési módszerek célja, hogy objektíven, következetesen és tanulási eredmény-alapon határozzák meg a hallgatók tudásának, képességeinek és attitűdjeinek fejlettségi szintjét. Az értékelés hozzájárul:

- a tanulás támogatásához,

- az oktatási tevékenységek minőségének visszacsatolásához,
- és a hallgatók önállóságának, felelősségvállalásának erősítéséhez.

Az értékelési módszerek kialakítása során alapvető követelmény az átláthatóság, a következetesség, a méltányosság, a tanulást támogató funkció érvényesítése, valamint a tanulási eredményeken alapuló megközelítés. Az értékelési eljárások átláthatóságát biztosítja, hogy az alkalmazott módszerek, a teljesítés elvárásai és az értékelési szempontok a tanév vagy félév elején egyértelműen meghatározásra kerülnek, dokumentáltak, és minden hallgató számára hozzáférhetőek. A következetesség elve azt jelenti, hogy az értékelési gyakorlat összhangban áll a képzés során megfogalmazott tanulási eredményekkel, és azok minden hallgatóra egységesen érvényesülnek.

Az értékelésnek méltányosnak kell lennie: figyelembe veszi a hallgatók sokféleségét, támogatja az esélyegyenlőség elvének megvalósulását, és lehetőséget ad az eltérő tanulási utakból adódó sajátosságok kezelésére. A fejlesztő célú visszacsatolás kiemelt szerepet kap az értékelési folyamatban: nem csupán a minősítés eszköze, hanem a tanulási folyamat része, amely iránymutatást nyújt a hallgatóknak az előrehaladásukról, megerősíti a fejlődést, és ösztönzi az önreflexiót. Mindezek mellett az értékelésnek szorosan a tanulási eredményekhez kell kapcsolódnia: nem az elsajátított tananyag mechanikus visszaadását méri, hanem azt, hogy a hallgatók milyen mértékben sajátították el a képzés során meghatározott tudást, képességeket, attitűdöket és önálló munkavégzéshez szükséges kompetenciákat.

### 2.5.1. Tanulmányi teljesítményértékelési módszerek

A képzés során alkalmazott tanulmányi teljesítményértékelési módszerek típus szerinti részletes leírását a következő táblázat tartalmazza. A tantárgyak értékelési módszerei ezekből érdemben nem térhetnek el, a képzésben egységesen és következetesen alkalmazandók.

*A részletes és érdemi (minta szerinti) módszertani leírás kötelező.*

| Értékelési módszer | Módszertani leírás, tipikus megvalósítási módok                                                                                                                                                                                                                                                                               | Az értékelés teljesítésének átlagos időtartama, vagy tipikus időkerete, perc vagy óra | Az értékelésre való hallgatói felkészülés átlagos időtartama, óra |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| szóbeli vizsga     | legalább kéttagú bizottság előtt, felkészülési idő (3-5 perc) biztosítása mellett megvalósított, részben vagy egészében párbeszédes jellegű szóbeli értékelés, amely alapulhat strukturált kérdésekre adott (tételsor, témakörlista) feleleten (összefüggő kifejtés) vagy kérdések és válaszok nem strukturált sorozatán (pl. | 15–20 perc                                                                            | 45 óra                                                            |

| Értékelési módszer                               | Módszertani leírás, tipikus megvalósítási módok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Az értékelés teljesítésének átlagos időtartama, vagy tipikus időkerete, perc vagy óra | Az értékelésre való hallgatói felkészülés átlagos időtartama, óra |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                                                  | alkalmazási problémák megoldása); a vizsga történhet személyes jelenlétben, vagy távolléti, digitális formában; a vizsgát megelőzheti egy rövid szóbeli vagy írásbeli beugró számonkérés, aminek a helyszínen történő értékelését követően, az értékelés függvényében a hallgató tovább léphet a szóbeli vizsgára                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                       |                                                                   |
| <b>írásbeli vizsga</b>                           | a vizsga elsősorban elméletfókuszú, amit kiegészítő jelleggel – az elmélet megértését visszatükröző – gyakorlati feladatok is kísérhetnek; a feladatok vagy kisebb tanegységet, vagy az átlátást mérő módon nagyobb, komplex tanegységet is felölelhetnek; a feladatok lehetnek esszé, teszt, esetleg számítás típusúak; a vizsga történhet személyes jelenlétben papír alapon vagy digitális formában, vagy távolléti, digitális formában; a vizsgát megelőzheti egy rövid szóbeli vagy írásbeli beugró számonkérés, aminek a helyszínen történő értékelését követően, az értékelés függvényében a hallgató tovább léphet az írásbeli vizsgára | 30–240 perc                                                                           | 45 óra                                                            |
| <b>összegző tanulmányi teljesítményértékelés</b> | a teljesítményértékelés lehet elmélet- és vagy gyakorlatfókuszú; a feladatok vagy kisebb tanegységet, vagy az átlátást mérő módon nagyobb, komplex tanegységet is felölelhetnek; a feladatok lehetnek esszé, teszt, vagy számítás típusúak; a teljesítményértékelés történhet személyes jelenlétben papír alapon vagy digitális                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 30–180 perc                                                                           | 20 óra                                                            |

| Értékelési módszer                              | Módszertani leírás, tipikus megvalósítási módok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Az értékelés teljesítésének átlagos időtartama, vagy tipikus időkerete, perc vagy óra | Az értékelésre való hallgatói felkészülés átlagos időtartama, óra                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 | formában, vagy távolléti, digitális formában                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>részteljesítmény értékelés: házi feladat</b> | olyan összetett értékelési módszer, amely a hallgatók elméleti tudásának és gyakorlati képességeinek integrált alkalmazását teszi lehetővé. A feladat jellemzően egy valós vagy szimulált probléma megoldására irányul, és a hallgató(k) önálló vagy csoportos munkája révén készül el. A dolgozat vagy dokumentáció tartalmazhat szakirodalmi háttérelmézést, módszertani megközelítést, saját elemzést vagy tervezést, következtetéseket és javaslatokat. A munka végeredménye lehet szöveges beszámoló, műszaki dokumentáció, szoftver, modell, tervrajz vagy más típusú produktum. A feladathoz egyetlen határidő, vagy több közbelső mérföldkő is rendelhető. |                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– rendszeres (legfeljebb egy hetes határidővel) házi feladat: 2 óra;</li> <li>– komplex házi feladat (két-három hetes határidővel): 10 óra;</li> <li>– átfogó házi feladat (legalább egy hónapos határidővel): 36 óra;</li> <li>– féléves, kvázi projekt típusú házi feladat: 72 óra</li> </ul> |
| <b>részteljesítmény értékelés: miniprojekt</b>  | egy rövid időtartamra (jellemzően 1–3 hétre) tervezett, fókuszált, gyakorlati jellegű feladat, amely önálló vagy kis létszámú csoportos megvalósítást igényel. A célja egy szűkebb témakör vagy problématerület feldolgozása, miközben a hallgató alkalmazza az adott tantárgyhoz kapcsolódó elméleti és módszertani tudását. Jellemző megvalósítási formák: modulzáró gyakorlati feladat, pl. egy folyamatmodellezés elkészítése; gyors kutatási vagy elemző feladat, pl. adatelemzés, esettanulmány kivonatolt feldolgozása; egyszerűbb mérnöki tervezési feladat, pl.                                                                                           |                                                                                       | 10 óra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Értékelési módszer                                 | Módszertani leírás, tipikus megvalósítási módok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Az értékelés teljesítésének átlagos időtartama, vagy tipikus időkerete, perc vagy óra | Az értékelésre való hallgatói felkészülés átlagos időtartama, óra |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                                                    | layout-javaslat, szállítási terv.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                       |                                                                   |
| <b>részteljesítmény értékelés: esszé</b>           | egy középmeretű (kb. 20 oldalas), strukturált írásos munka, amelyben a hallgató egy adott témát feldolgoz, értelmez, és saját nézőpontját önálló gondolatmenet mentén fejti ki. Az esszé az érvelő írás egyik formája, amely elméleti és/vagy gyakorlati kérdésekre reflektál, a témát rendszerezi, és szakirodalmi vagy tapasztalati hivatkozásokra támaszkodik (vö: átfogó házi feladat). Tipikus megvalósítási módok: tematikus esszé – egy szűkebb témára fókuszálva fejti ki az adott tantárgy tananyagához kapcsolódó reflexiót; problémaorientált esszé – gyakorlati helyzetek, jelenségek értelmezése, esetenként javaslattevővel; szakirodalmi esszé – több forrás alapján történő önálló összegzés, összehasonlítás és értékelés. |                                                                                       | 36 óra                                                            |
| <b>részteljesítmény értékelés: aktív részvétel</b> | a tanulmányi foglalkozásokon való rendszeres jelenlétet és a hallgató aktív szellemi vagy gyakorlati hozzájárulását értékeli. Nem pusztán a fizikai jelenlét, hanem az órai hozzászólás, feladatmegoldásban való részvétel, kérdésekre adott válaszok, csoportmunkában való aktív közreműködés képezi az értékelés alapját. Tipikus megvalósítási módok: pontgyűjtéses rendszer, ahol minden órán meghatározott tevékenységért jár pont; minimum-követelményhez kötött, pl. az órák 75%-án                                                                                                                                                                                                                                                  | 45 perc                                                                               | nem alkalmazható                                                  |

| Értékelési módszer                                                | Módszertani leírás, tipikus megvalósítási módok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Az értékelés teljesítésének átlagos időtartama, vagy tipikus időkerete, perc vagy óra | Az értékelésre való hallgatói felkészülés átlagos időtartama, óra |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                                                                   | való aktív részvétel szükséges az aláíráshoz; kvalitatív értékelés, ahol a tanár a szemlélet, hozzájárulás és attitűd alapján osztályoz.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                       |                                                                   |
| <b>részteljesítmény értékelés: laboratóriumi mérés</b>            | egy gyakorlat-orientált oktatási és értékelési forma, amely során a hallgató meghatározott műszaki, technológiai vagy természettudományos jelenséget, folyamatot vizsgál, adatokat gyűjt és értelmez. A mérési tevékenység során alkalmazott eszközök, mérőrendszerek és szoftverek kezelése, valamint az adatok szakszerű feldolgozása és dokumentálása (mérési jegyzőkönyv elkészítése) képezi az értékelés alapját. A mérés történhet önállóan vagy mérőpárral, előre kiadott mérési útmutató alapján. A mérést megelőzheti előkészítő teszt vagy szóbeli beugró, ami az előismeretek ellenőrzését szolgálja. A mérés végén záró kérdések lehetnek az elméleti háttér ellenőrzésére. | 1 óra                                                                                 | 2 óra                                                             |
| <b>részteljesítmény értékelés: szóbeli beszámoló, prezentáció</b> | a hallgató által előre kidolgozott témakör szóbeli bemutatásán alapul, amelyhez gyakran digitális prezentáció is kapcsolódik (pl. PowerPoint, Prezi). A beszámoló lehet önálló kutatás, esettanulmány, projektmunka vagy szakirodalmi feldolgozás eredménye is. Az értékelés alapját a tartalmi felkészültség, a kommunikációs készség, az előadásmód és az időkerethez való alkalmazkodás képezi. Tipikus for-                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10 perc                                                                               | 4 óra                                                             |

| Értékelési módszer                                                       | Módszertani leírás, tipikus megvalósítási módok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Az értékelés teljesítésének átlagos időtartama, vagy tipikus időkerete, perc vagy óra | Az értékelésre való hallgatói felkészülés átlagos időtartama, óra |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                                                                          | mák: egyéni vagy csoportos prezentáció az óra keretében; szakmai vita (pl. Oxford típusú). <sup>1</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                       |                                                                   |
| <b>részteljesítmény értékelés: önértékelés, társértékelés (reflexió)</b> | a hallgatók saját tanulási teljesítményüket, illetve társaik munkáját elemzik, értékelik előre meghatározott szempontok alapján. E módszer célja a reflektív tanulás ösztönzése, valamint a hallgatók bevonása az értékelési folyamatba. Önértékelés: A hallgató a saját munkáját, fejlődését vagy együttműködését értékeli, általában egy kérdéssor vagy értékelőlap segítségével. Történhet írásban (pl. reflexió, checklist) vagy szóban. Társértékelés: A hallgatók egymás munkáit értékelik strukturált módon. Ez lehet anonim vagy nyílt, és történhet előadás, projekt, beadandó vagy csoportmunka alapján. Tipikus megvalósítási módok: reflexió írása egy beadandóról vagy projektfeladatról; értékelő űrlap kitöltése más hallgató(k) munkájáról. Csoportos együttműködés esetén minden tag értékeli a többiek hozzájárulását. | 5 perc                                                                                | 2 óra                                                             |
| <b>részteljesítmény értékelés: órai kisleadat</b>                        | olyan rövid, fókuszált tevékenységek, amelyeket a hallgatók a tanulmányi foglalkozások időkeretében végeznek el, célzottan az adott tananyag megértésének és alkalmazásának elősegítésére. Ezek a feladatok lehetnek például rövid írásbeli válaszok, problémamegoldó feladatok, csoportmunkák vagy egyéni refle-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 15-60 perc                                                                            | nem alkalmazható                                                  |

| Értékelési módszer                                                               | Módszertani leírás, tipikus megvalósítási módok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Az értékelés teljesítésének átlagos időtartama, vagy tipikus időkerete, perc vagy óra | Az értékelésre való hallgatói felkészülés átlagos időtartama, óra |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                                                                                  | xiók. A módszer lehetőséget biztosít a hallgatók közvetlen visszacsatolására, az egyéni fejlődés nyomon követésére és a tanulási célokhoz való igazításra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                       |                                                                   |
| <b>féléves projektfeladat (projektantárgyban)</b>                                | egy hosszabb időszakot felölelő, komplex tanulási és teljesítményértékelési módszer, amely során a hallgatók egy adott témában önálló vagy csoportos kutató-alkotó tevékenységet végeznek. A projektfeladat célja a megszerzett elméleti ismeretek gyakorlati alkalmazása, a problémamegoldó képesség fejlesztése, valamint a kreatív és kritikus gondolkodás erősítése. A projektfeladat lehetőséget nyújt a tanulók egyéni fejlődésének folyamatos nyomon követésére, az önálló munkavégzés támogatására, és a tanulási folyamat személyre szabására. | 15–60 perc (a bemutatás, beszámoló időtartama)                                        | legalább 120 óra                                                  |
| <b>diagnosztikus értékelés: ellenőrző / előkészítő / beugró dolgozat / teszt</b> | valamely tanulmányi cselekmény (tipikusan: laboratóriumi mérés, szóbeli vagy írásbeli vizsga) elvégzéséhez szükséges előzetes kompetenciák feltárása szintfelmérő értékeléssel. Formája lehet jelenléti vagy távolléti digitális formában                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2–10 perc                                                                             | 5 óra                                                             |

### 2.5.2. Szaknyelvi kompetenciák

A TVSZ rendelkezik arról, hogy a hallgatónak mennyi idegen nyelvi kreditet kell teljesítenie a tanulmányai során, teljesítésének módja a TVSZ keretein belül az alábbiak szerint történik:

A legalább középfokú komplex nyelvvizsgával nem rendelkező hallgatóknak a képzése során legalább 12 nyelvi kreditet szükséges összegyűjteni. Az Idegen Nyelvi Köz-

pont által felkínált kredittel rendelkező kötelezően választandó ill. szabadon választható tantárgyakon túl a hallgató kérvényezheti az egyéb nyelvi tárgyak keretén belüli hallgatói munkaráfordítás utáni nyelvi kreditek elismerését a Kari Kreditátviteli Bizottságtól; nyelvi kreditek az alábbi tárgyak adott nyelven történő teljesítésével is megszerezhetők:

- Kötelező vagy kötelezően választható tantárgyak (teljesítés nyelve, nyelvi kredit értéke):
  - o Szakdolgozat (BMEKO\_\_BSM7551-00) (angol; 15 ny.kr.)
- Szabadon választható tantárgyak (teljesítés nyelve, nyelvi kredit értéke):  
Bármelyik, idegennyelvű kurzussal rendelkező tantárgy, a tanulmányi rendszerben rögzített nyelvi kredit értékben.

### 2.5.3. Szakmai gyakorlat

1. A szakmai gyakorlattal összefüggő követelmények
  - a) előzetes feltételek (pl. megszerzett kredit, teljesített tantárgyak): nincs
  - b) gyakorlóléssel szembeni követelmények: bejelentett/nyilvántartásba vett magyarországi vagy külföldi vállalkozás, amelyik tevékenysége kötődik a képzés szakterületéhez
2. A szakmai gyakorlat szervezése
  - a) felelős szervezeti egység: a választott specializációért felelős szervezeti egység
  - b) kapcsolattartás rendje: a szervezésért felelős szervezeti egységnél a szakmai gyakorlat reszortfelelőssel elektronikus levelezés vagy személyes konzultáció útján
3. Beszámolási kötelezettség
  - a) a beszámolóra vonatkozó tartalmi és formai előírások: zárt rendszerű képzésmenedzsment-rendszerben létrehozott technikai tantárgyakon keresztül, vagy ennek hiányában a szervezésért felelős szervezeti egység honlapján közreadott sablont felhasználva, 20-30 oldal terjedelmű írásmű elkészítése
  - b) a beszámoló benyújtásának módja: zárt rendszerű képzésmenedzsment-rendszerben létrehozott technikai tantárgyakon keresztül, kivéve ha erről más irányú írásbeli utasítást ad a reszortfelelős
  - c) a beszámoló benyújtásának határideje: a vizsgaidőszak vége
4. A szakmai gyakorlat értékelési módja és szempontjai
  - a) a teljesítés feltételei: a gyakorlóléssel által kiadott igazolás benyújtása a szakmai gyakorlat teljesítéséről, valamint a szakmai beszámoló leadása
  - b) az el nem fogadott beszámoló javítása: az értékeléstől számított egy héten belül a kapott instrukciók mentén
  - c) az el nem fogadott gyakorlat ismételt teljesítése: az értékelést követő időszakban bármikor

Az Nftv. 49. § (6) bekezdésében foglaltakkal összhangban, a hallgató jogosult a munkatapasztalat szakmai gyakorlatként történő elismerését kezdeményezni, ezt a kérelmet a Kari Kreditátviteli Bizottság bírálja el. Az elismertetni kívánt munkatapasztalattal szemben elvárt követelmények:

- összesített időtartama érje el, vagy haladja meg a négy hetet (százhatvan munkaórát),
- Foglalkozások Egységes Osztályozási Rendszere (FEOR2) szerinti 1-3. csoportokban sorolt foglalkozás,
- Gazdasági tevékenységek egységes ágazati osztályozási rendszere (TEÁOR3) szerinti C (Feldolgozóipar), D (Villamosenergia-, gáz-, gőzellátás, légkondicionálás), E (Vízellátás; Szennyvíz gyűjtése, kezelése, hulladékgazdálkodás, szennyvezetésmentesítés), F (Építőipar), G (Kereskedelem), H (Szállítás, raktározás), J (Kiadói tevékenység, műsorszolgáltatás, tartalomszolgáltatás és –terjesztés), K (Távközlés, számítógépes programozás, információtechnológiai szaktanácsadás, számítástechnikai infrastruktúra és egyéb információs szolgáltatások), M (Ingatlanügyletek), N (Szakmai, tudományos, műszaki tevékenység), O (Adminisztratív és szolgáltatást támogató tevékenység), P (Közigazgatás, védelem; kötelező társadalombiztosítás), T (Egyéb szolgáltatás) csoportjába tartozó főtevékenységet végző vállalkozásnál eltöltött munkaidő.

#### 2.5.4. Kritériumkövetelmények

A képzés során teljesítendő kritériumkövetelmények, amelyek teljesítettsége a végbizonyítvány megszerzésének feltétele:

1. Testnevelés: két félévben felvett és teljesített testnevelés tantárgyak
2. Speciális szaknyelvi követelmények: ezen képzés esetében nem releváns, illetve nem alkalmazható
3. Egészségügyi alkalmassági feltétel(ek): ezen képzés esetében nem releváns, illetve nem alkalmazható
4. Munka-, baleset-, környezet- és tűzvédelmi oktatásban való részvétel: ezen képzés esetében nem releváns, illetve nem alkalmazható
5. Egyéb, képzésspecifikus kritériumkövetelmények: 2.5.2. pont szerinti szaknyelvi kompetenciák megszerzése, 2.5.3. pont szerinti szakmai gyakorlat teljesítése, a tantervben megadott Egyetem-polgári ismeretek közlekedésmérnököknek tantárgy, tovább a kreditértékkel bíró, előírt kötelező, kötelezően választható és szabadon választható tantárgyak teljesítése

<sup>2</sup> Foglalkozások Egységes Osztályozási Rendszere, lásd: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A10K0007.KSh&txreferer=>

<sup>3</sup> Gazdasági tevékenységek egységes ágazati osztályozási rendszere, lásd: [https://www.ksh.hu/osztalyozasok\\_teor25](https://www.ksh.hu/osztalyozasok_teor25)

### 2.5.5. Szakdolgozat-készítés

1. A záródolgozat-készítést szolgáló tantárgy felvételének előzetes követelményei:  
A kötelező és kötelezően választandó tantárgyakból minimum 170 kredit, ezen belül a specializációs tantárgyakból minimum 31 kredit összegyűjtése, és a 6 hetes szakmai gyakorlat teljesítése.  
A szakdolgozat készítési kötelezettség bármelyik olyan szervezeti egységnél teljesíthető, amelyik oktatási tevékenységgel részt vesz a képzésben.
2. A záródolgozat tartalmi és formai követelményei:  
A zárt rendszerű képzésmenedzsment-rendszerben létrehozott technikai tantárgyakon keresztül, vagy ennek hiányában a szervezésért felelős szervezeti egység honlapján közreadott sablont felhasználva, a témavezetővel egyeztetett és jóváhagyott tartalmú, 50-60 oldal terjedelmű írásmű elkészítése
3. A záródolgozat képzés nyelvétől eltérő nyelven történő készítésének szabályai:  
A tanszékvezetőnek benyújtott kérelem és annak jóváhagyása esetén, a záródolgozat a képzés nyelvétől eltérő nyelven is elkészíthető.
4. A záródolgozat-készítés folyamata:  
A feladat kidolgozása során a témavezetővel legalább négy alkalommal szükséges konzultálni. A részteljesítés szabályai – mérföldkövek formájában – a zárt rendszerű képzésmenedzsment-rendszerben létrehozott tantárgyaknál kerül rögzítésre, kivéve ha erről más irányú írásbeli utasítást ad a szervezeti egység reszortfelelőse.
5. A záródolgozat-készítés értékelésének szempontjai:  
A záródolgozathoz tartozó tantárgy kreditje a témavezető írásban tett nyilatkozata alapján szerezhető meg, a kapott érdemjegy a hallgatónak a záródolgozat kidolgozás során mutatott attitűdjét és önállóságát tükrözi.
6. A záródolgozat tartalmi (szakmai) értékelésének szempontjai:  
A záródolgozat szakmai szempontú értékelését a témavezető, valamint a szervezeti egység vezetője által jóváhagyott és felkért bíráló végzi el. Az értékelés alapja az elkészült eredménydokumentumban bemutatott szakirodalom feldolgozás minősége, az elemzési módszertan kiválasztása és megalapozása, az elvégzett elemzés és eredményének szakszerűsége, az eredmények értékelése és következtetések levonása.

### 2.5.6. Záróvizsga

A képzést lezáró záróvizsga a következő elemekből áll:

- záródolgozat védés, amely záróvizsgázó 10-30 perces szabad előadása, amelyben részletesen bemutatja az általa a feladatkiírásban meghatározott feladat vagy probléma megoldását, az ahhoz vezető utat, kiemeli az önálló munkáját

és érdemben válaszol a bíráló felvetéseire kérdéseire, valamint a záróvizsga-bizottság tagjai által feltett kérdésekre;

- három, a hallgató által szabadon választott záróvizsga tantárgy(csoport)ból (legalább egy záróvizsga tantárgy(csoport)nak a hallgató specializációjához tartozó záróvizsga tantárgyak (ill. –csoportok) közül kell származnia, egy-egy tantárgy(csoport) legalább három kreditértékű legyen, és a három tantárgy(csoport) ismeretanyaga összesen legalább tizenöt kreditértékű legyen) a védelemmel egyidőben tett szóbeli vizsga.

Amennyiben az egyes specializációk leírása eltérő rendelkezést nem tartalmaz, úgy a záróvizsga-tantárgycsoportokat a hallgató és a témavezető közösen, a szakdolgozat témájához illeszkedően határozza meg azzal, hogy a három tantárgycsoportból legalább egynek, de legfeljebb kettőnek a következők közül kell kikerülnie:

| Záróvizsga tantárgycsoport kódja | Záróvizsga tantárgycsoport megnevezése        | Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak (tantárgynév, tantárgykód)                                                      |
|----------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ZVEMENVG                         | Menedzsment és vállalkozás gazdaságtan        | Menedzsment és vállalkozás gazdaságtan, BMEKOKKB5001-00                                                                                      |
| ZVEAGISMTECH                     | Anyagismeret és anyagtechnológia              | Anyagismeret és anyagtechnológia, BMEKOGJBSJ2001-00                                                                                          |
| ZVEGYARTTECH                     | Gyártástechnológia                            | Gyártástechnológia, BMEKOGJBSJ3001-00                                                                                                        |
| ZVEIRTECH                        | Irányítástechnika                             | Irányítástechnika, BMEKOKJB5M4001-00                                                                                                         |
| ZVEHOAR                          | Hő- és áramlástan                             | Hő- és áramlástan 1., BMEKOR-HBSM3001-00<br>Hő- és áramlástan 2., BMEKOR-HBSJ4001-00                                                         |
| ZVEJHOAB                         | Járművek hő- és áramlástechnikai berendezései | Járművek hő- és áramlástechnikai berendezései 1., BMEKOR-HBSJ5001-00<br>Járművek hő- és áramlástechnikai berendezései 2., BMEKOR-HBSJ6001-00 |
| ZVEKARBJAV                       | Karbantartás, javítás és modernizáció         | Karbantartás, javítás és modernizáció, BMEKORHBSJ7001-00                                                                                     |

### 1. Menedzsment és vállalkozás gazdaságtan [ZVEMENVG]

A vállalat és a vállalkozás jellemzői, környezete, formái. Szervezetek típusai, cégalapítás a gyakorlatban. Vállalatok megszűnése. Versenyszabályozás. Piacok jellemzői. Vállalati erőforrások, folyamatok. Erőforrások értékelése. Termelékenységi mutatók, összefüggések. Költségfogalmak és összefüggések. Munkaerő gazdálkodás. Adózási alapismeretek. Az innováció fogalmai és folyamatai. Az egyes közlekedési ágazatok menedzsment vonatkozásai.

### 2. Anyagismeret és anyagtechnológia [ZVEAGISMTECH]

Ideális és valós kristályszerkezet, termodinamika, kétkomponensű egyensúlyi fázisdiagramok (fázisátalakulások), a Fe-C rendszer fázisdiagramja, mikroszerkezet, nem egyensúlyi átalakulások acélokban, színesfémötvözetek, anyagok roncsolásos és roncsolásmentes vizsgálata. A fémes járműszerkezeti anyagok (acél, öntöttvas, könnyű- és színesfémek) típusai, tulajdonságai, hőkezelésük és összehasonlításuk. A műanyagok, kompozitok jellemzői és feldolgozásuk. Az öntés, a képlékeny alakváltozási technológiák, a lemezalakítás, a porkohászat és a bevonatolás főbb folyamatai és jellemzői. Kötéstechnológiák: hegesztés, forrasztás, ragasztás és mechanikai kötések.

### 3. Gyártástechnológia [ZVEGYARTTECH]

A forgácsolás alapjelenségei, a határozott és határozatlan élgeometriával történő megmunkálások és főbb jellemzői. Esztergálás, fúrás, gyalulás, vésés, marás, üregelés, menet megmunkálás, köszörülés és finom felületi megmunkálások. Jellegzetes járműalkatrész gyártástechnológiák. A gyártás helyes konstrukció különböző szempontjai és gyártás technológiában alkalmazott főbb mérési eljárások.

### 4. Irányítástechnika [ZVEIRTECH]

Az irányítástechnika célja és alapfogalmai, irányítás tervezési folyamata, rendszertulajdonságok időtartományi analízise, BIBO-stabilitás, Laplace-transzformáció, rendszerek matematikai modellezése, átviteli függvény, rendszeridentifikáció, rendszerek leírása alaptagokkal, szabályozási blokk-séma, frekvenciatartomány, Bode-diagram, zárt rendszerek vizsgálata, soros kompenzációs struktúra, PID-szabályozás, PID-szabályozás hangolása, szűrők, szabályozások/szűrők fizikai realizációja, állapotter-elmélet, állapotter-elméleti kanonikus alakok, átviteli függvény és állapotter közötti kapcsolat, állapotter-tulajdonságok (stabilitás, irányíthatóság), visszacsatolt szabályozási struktúra, pólusallokáció, LQ-irányítás, állapotter identifikáció, diszkrét idejű állapotter, diszkrét idejű LQ-irányítás, Kálmán-szűrő.

### 5. Hő- és áramlástan [ZVEHOAR]

Folyadékok és légnemű közegek áramlása (áramlástan), légnemű (gőz és gáz) közegek termodinamikai állapotváltozásai (hőtan), termikus-energetikai folyamatok szilárd, folyékony és légnemű közegekben (hőközlés), Áramlástan, termodinamikai és termikus folyamatok logisztikai-, közlekedési- és jármű-rendszerekben és azok körül, Kontinuum mechanika, Kinetikus gázelmélet, alapparaméterek ( $q$ ,  $v$ ,  $p$ ,  $T$ ) be- és levezetése, ideális és valóságos állapotegyenletek. Nem szilárd anyagok dinamikai vizsgálata (áramlástan): Folyadék és légnemű anyagok a  $p$ - $v$ - $T$  állapotterben (összenyomható és összenyomhatatlannak feltételezett közegek), Folyadékok és légnemű anyagok kinematikája - Euler/Lagrange leírások, vektoralgebrai tárgyalásmód, Törvényszerűségek (anyag-, impulzus- és energia-megmaradás) folyadékokra és légnemű anyagokra (levezetés, tulajdonságok, alkalmazás és alkalmazhatósági feltételek), Nyugvó folyadékok tana, Valóságos

(súrlódásos) áramlás (folyadékok és légnemű közegek), Határréteg (áramlástan és termikus), Határréteg (áramlástan) leválás, Külső, belső és lapát-rácsban kialakuló áramlások, Áramlások logisztikai-, közlekedési- és jármű-rendszerekben és azok körül (folyadékok és légnemű közegek) – erők, erő-tényezők, Hasonlósági számok az áramlástanban, Összenyomható áramlások: hangsebesség gázokban és folyadékokban, nyomáshullám, Doppler effektus, „hangrobbanás”, Mach kúp, Hirtelen csőelzárás. Nem szilárd anyagok energetikai vizsgálata (hőtan): Hő és fajhő, A termodinamika I. főtétele nyitott és zárt rendszerre, Folyamatok, A termodinamika II. főtétele, Körfolyamatok, hasznos munka, termikus hatásfok és fajlagos hűtési teljesítmény tényező, Nedves levegő, Bevezetés a hőközlésbe – csoportosítás, tulajdonságok, alapösszefüggések, alkalmazás és alkalmazhatósági feltételek. Nem szilárd anyagok energetikai vizsgálata (hőtan): Hőközlés (hővezetés, hőátadás, hőátbocsátás és hőszigetelés), Gázkeverékek, Gépek termodinamikai folyamatai és körfolyamatai, Gőzök és gőz-körfolyamatok. Nem szilárd anyagok dinamikai vizsgálata (áramlástan): Ideálisnak (súrlódásmentes) feltételezett áramlások: Összenyomható áramlások: gázdinamika, hangsebesség feletti áramlás (Laval cső), Akusztikai alapfogalmak, Síkáramlások vizsgálata komplex potenciálok módszerével, álló és forgó henger körüli áramlás, Örvényes áramlások (perdületmegmaradás tétel, Helmholtz és Thomson tételek), Örvény-panel módszer. Valóságos áramlások (súrlódásos): Navier-Stokes egyenlet, Reynolds átlagolt Navier-Stokes egyenlet, Turbulens áramlások (Prandtl-féle turbulencia modell,  $k-\omega$ ,  $k-\epsilon$  modellek alapjai), Határréteg elmélet (Prandtl-féle határréteg modell, dimenziótlan határréteg jellemzők), Numerikus áramlásmodellezés alapjai. Áramlástan gépei alapjai: Csövek, csőrendszerek karakterisztikája (hurok törvény, csomóponti törvény, jelleggörbe), Örvényszivattyúk alapjai (örvényszivattyú felépítése, működése, járókerék típusok, Euler turbina egyenlet, áttételi szám, reakciófok, jelleggörbe, effektív teljesítmény).

## 6. Járművek hő- és áramlástechnikai berendezései [ZVEJHOAB]

Térfogat-kiszorítás elvén működő kompresszorok és ezek áttekintése, jellemzése, járműves alkalmazásuk. Működési mód, típusok, felépítés, szabályozás, számítási lehetőségek, méretezés-kiválasztás szempontjai. Dinamikus elven működő berendezések: Elvi alapok: alapegyenletek, szállító- és esésmagasság, hatásfokok, sebességi háromszögek, Euler-turbinaegyenlet, reakciófok, jelleggörbék. Hasonlósági számok és alkalmazásuk. Radiális gépek részletes tárgyalása (kompresszor és turbina). Axiális gépek részletes tárgyalása (kompresszor és turbina). Áramlástechnikai gépek jelleggörbéi és szabályozása. Dugattyús motorok alapparaméterei, teljesítmény adatai, karakterisztikái és jelleggörbéi. Gázturbinák és dugattyús motorok összehasonlítása. Az egyes gázturбина-fajták ismertetése, működése, felépítése, el-

méleti és gyakorlati kérdései; ideális és valóságos folyamatai, valamint optimális jellemzői. Gázturbinás hajtóművek hatásfoknövelésének lehetőségei (hőcserélő, munkaközeg visszahűtés, részegységekkénti hőbevitel, kombinált körfolyamat). Sugárhajtóművek működésének alapelvei, propulziós hatásfok és tolóerő. Turbótöltők. A felsorolt hő- és áramlástechnikai elven működő gépek áttekintése, jellemzése, járműves alkalmazásuk, működési mód, típusok, felépítés, szabályozás, számítási lehetőségek, méretezés-kiválasztás szempontjai, munkapont meghatározása: ventilátorok - zajszint számítás, szivattyúk - kiválasztás, méretezés, a kavitáció nélküli üzem, csövek, csőrendszerek - emelőmagasság-igény számítása, tervezési jellemzőik, hőcserélők, járművek klímaberendezései, hűtőgépek, hőszivattyúk, munkaközégek.

## 7. Karbantartás, javítás és modernizáció [ZVEKARB]AV]

Karbantartási rendszerek, módszerek, stratégiák (állapotkövetés, ellenőrzési rendszerek), Meghibásodási jelenségek, Detektálási módszerek, Javítási módszerek, Konkrét részegységek, alkatrészek meghibásodása és javítása (esettanulmányok), Tribológia, kenési rendszerek, Kopás, korrózió, repedés, Felületi réteg helyreállítás (Hegesztés, perselyezés).

## 2.6. Munkaerőpiaci kapcsolódások

A képzés a következő – az ESCO<sup>4</sup> kategorizálás szerint megadott – munkaerőpiaci kompetenciák fejlesztését szolgálja:

| Rövid ESCO kompetencia megnevezés       | ESCO kompetencia részletes leírása                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>megoldást talál a problémákra</b>    | Megoldja a tervezés, a prioritások meghatározása, a szervezés, az intézkedés irányítása/elősegítése és a teljesítmény értékelése során felmerülő problémákat. Szisztematikus információgyűjtési, -elemzési és -összegzési folyamatokat alkalmaz a jelenlegi gyakorlat értékelésére és a gyakorlattal kapcsolatos új értelmezések kialakítására. |
| <b>nemzetközi környezetben dolgozik</b> | Nemzetközi szinten folytatja pályafutását, amihez gyakran szükséges, hogy képes legyen különböző kulturális háttérű emberekkel interakcióba lépni, kapcsolatot teremteni és kommunikálni.                                                                                                                                                       |
| <b>együttműködik a munkatársakkal</b>   | Együttműködik munkatársaival a műveletek eredményes végrehajtása érdekében.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>írásbeli kommunikációt értelmez</b>  | Törekszik az élő, e-mail vagy szöveges írott szövegek megértésére és értelmezésére. Kéri annak a címzett általi megerősítését, hogy a közlés alapján kialakított feltételezés megfelel-e a valóságnak és a feladó által közvetíteni kívánt jelentésnek.                                                                                         |

<sup>4</sup> Az ESCO adatbázis elérhetősége: [https://esco.ec.europa.eu/hu/classification/skill\\_main](https://esco.ec.europa.eu/hu/classification/skill_main)

| Rövid ESCO kompetencia megnevezés              | ESCO kompetencia részletes leírása                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| optimalizálja a gyártási folyamat paramétereit | Optimalizálja és fenntartja a gyártási folyamat paramétereit, például az áramlást, a hőmérsékletet vagy a nyomást.                                                                                                                                             |
| szóbeli utasításokat közöl                     | Átlátható utasításokat közöl. Biztosítja, hogy az üzeneteket megértsék és megfelelően kövessék.                                                                                                                                                                |
| szervezetten dolgozik                          | Az aktuális projektre való összpontosítás, minden pillanatban. Szervezés, időmenedzsment, ütemterv készítés és határidők tartása.                                                                                                                              |
| utasításokat ad a személyzetnek                | A beosztottak eligazítása különböző kommunikációs technikák alkalmazásával. A kommunikációs stílus célközönséghez igazítása, az instrukciók eredeti szándéknak megfelelő közlése érdekében.                                                                    |
| felméri a közlekedési kockázatokat             | A közlekedési ágazatot érintő egészségügyi és biztonsági kockázatok azonosítása.                                                                                                                                                                               |
| motiválja a munkavállalókat                    | Kommunikáció az alkalmazottakkal annak biztosítása érdekében, hogy személyes ambícióik összhangban álljanak az üzleti célokkal, és ezek elérése érdekében dolgozzanak.                                                                                         |
| műszaki rajzokat személyre szab                | Rajzok, vázlatos diagramok és vázlatok előírásoknak megfelelő szerkesztése.                                                                                                                                                                                    |
| folyamattervet készít                          | Meghatározza egy adott folyamat munkafolyamatát és erőforrásigényét, különféle eszközök, például folyamat-szimulációs szoftverek, folyamatábrák és méretarányos modellek alkalmazásával.                                                                       |
| idegen nyelveket beszél                        | Idegen nyelveket sajátít el annak érdekében, hogy egy vagy több idegen nyelven kommunikálhasson.                                                                                                                                                               |
| összeszerelési rajzokat értelmez               | Értelmezi az egyes termékek valamennyi alkatrészét és szerkezeteit felsoroló rajzokat. A rajz azonosítja a különböző alkatrészeket és anyagokat, és utasításokat ad a termék összeszerelésével kapcsolatban.                                                   |
| vezetői szerepet tölt be                       | Másokat támogat, segít és irányít a közös célok elérése érdekében, gyakran vezető szerepet vállalva egy csoportban vagy csapatban. Úgy teljesít, cselekszik és viselkedik, hogy a munkatársakat arra ösztönzi, hogy kövessék a vezetőik által mutatott példát. |
| előrejelzési modelleket állít fel              | Modelleket készít az eredmény valószínűségének előrejelzésére.                                                                                                                                                                                                 |
| tisztában van a nyelvhasználati szabályokkal   | Tisztában van a fordítandó nyelv technikai és gyakorlati szabályaival. Idetartozik az Ön saját anyanyelve, valamint az idegen nyelvek is. Ismerni az alkalmazandó előírásokat és szabályokat, valamint meghatározza a megfelelő kifejezéseket és szavakat.     |
| a stresszes helyzetekben nyugodtan viselkedik  | Gyorsan, nyugodtan és biztonságosan reagál a váratlan helyzetekre; olyan megoldást kínál, amely megoldja a problémát vagy csökkenti annak hatását.                                                                                                             |
| vezetőket támogat                              | Támogatás és megoldásokat nyújt az igazgatóknak és vezetőknak az üzleti igényeik és a vállalkozás működtetéséhez vagy az üzleti egység napi működéséhez kapcsolódó igények tekintetében.                                                                       |

| Rövid ESCO kompetencia megnevezés                       | ESCO kompetencia részletes leírása                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| eleget tesz a műszaki követelményeknek                  | Figyelembe veszi az ügyfelektől vagy a mérnököktől származó műszaki követelményeit annak érdekében, hogy beépítse őket a tervbe.                                                                                                                                                            |
| igazodik a változó helyzetekhez                         | Megváltoztatja a helyzetek megközelítését az emberek igényeinek és hangulatának vagy a trendek váratlan és hirtelen megváltozása alapján; stratégiát vált, improvizál és természetesen alkalmazkodik az ilyen körülményekhez.                                                               |
| ösztönzi a csapatépítést                                | Ösztönzi a csapatépítő tevékenységeket; ötleteket ad az alkalmazottaknak céljaik elérése érdekében.                                                                                                                                                                                         |
| önkontrollt gyakorol                                    | Megfelelően kezeli a saját érzéseit, igényeit és kívánságait a résztvevők, az ügyfelek vagy munkatársak javára.                                                                                                                                                                             |
| alkalmazkodik a gépkocsikban használt új technológiához | Alkalmazkodik az autókba integrált új technológiához; érti a rendszerek működését, és hibaelhárítást nyújt.                                                                                                                                                                                 |
| új termékeket fejleszt ki                               | Új termékek és termékötletek kifejlesztése és létrehozása a trendek és a piaci rések kutatása alapján.                                                                                                                                                                                      |
| vezetői készségekkel rendelkezik                        | Programprioritásokra és stratégiákra tesz javaslatot, valamint nemzeti és/vagy nemzetközi találkozók szervezésére is képes.                                                                                                                                                                 |
| értelmezi az alapvető műszaki rajzokat                  | A szabványos tervrajzok, a gépek és a folyamatrajzok olvasása és értelmezése.                                                                                                                                                                                                               |
| betartja az üzleti magatartási kódex előírásait         | Betartja és követi a vállalatok és általában a vállalkozások által támogatott etikai magatartási kódexek követelményeit. Annak biztosítása, hogy a műveletek és a tevékenységek összhangban legyenek az ellátási láncsal kapcsolatos magatartási kódexszel és etikai műveletekkel.          |
| magabiztosan mozog nem biztonságos környezetben         | Könnyen közlekedik nem biztonságos körülmények között, például por, forgó berendezések, forró felületek, mélyfagyasztási és hidegtárolási területek, zaj, nedves padló és mozgó emelőberendezések esetén.                                                                                   |
| munkavállalókat fejleszt                                | A termelékenység, a minőség és a cél megvalósításának terén a szervezetek elvárásainak való megfelelés a vezető munkavállalók számára. Hatékony visszajelzés a tényleges teljesítményről a munkavállalói elismerés és jutalom révén, a humánerőforrás-menedzserrel együtt, szükség szerint. |
| kommunikációs technikákat használ                       | Olyan kommunikációs technikákat alkalmaz, amelyek lehetővé teszik a partnerek számára, hogy jobban megértsék egymást, és pontosan kommunikáljanak az üzenetek továbbítása során.                                                                                                            |
| folyamatokat kezel                                      | Az eljárások irányítása a folyamatok meghatározása, mérése, ellenőrzése és javítása révén azzal a céllal, hogy a fogyasztói igényeket nyereségesen lehessen teljesíteni.                                                                                                                    |
| mechatronikai tervezési koncepciókat modellez           | Mechanikus modellek létrehozása és toleranciaelemzés révén a mechatronikai tervezési koncepciók modellezése.                                                                                                                                                                                |

| Rövid ESCO kompetencia megnevezés    | ESCO kompetencia részletes leírása                                                                                                                                          |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| alvázat tervez                       | Tervező szoftverek segítségével egyedi alvázat tervez és állít elő. Megfelel a saját terveinek, alkotásainak és alaprajzainak.                                              |
| prototípusokat tervez                | Termékek vagy termékösszetevők prototípusait tervezi tervezési és műszaki elvek alkalmazásával.                                                                             |
| tűri a stresszt                      | Nagy nyomás és kedvezőtlen körülmények között megőrzi higgadt szellemi állapotát és hatékony teljesítményét.                                                                |
| betartja a szervezeti etikai kódexet | Betartja a szervezeti európai és regionális szintű etikai normákat és etikai kódexeket, megérti a szervezet és a közös megállapodások indokait, és alkalmazza ezt a tudást. |
| műszaki terveket hagy jóvá           | Jóváhagyja a kész műszaki kialakítást, hogy az a termék tényleges gyártási és összeszerelési szakaszába léphessen.                                                          |
| útmutatást ad a személyzetnek        | Vezeti és irányítja a csapatot annak érdekében, hogy folyamatosan tájékoztassa őket a támogatásokra vonatkozó különböző szabályokról és rendeletekről.                      |

## 2.7. Specializálódás a képzés során

### 2.7.1. A specializációk közötti választás részletes szabályai

#### 1. Jelentkezés és annak feltétele

A gépjárművek specializáció kivételével: a specializáció választásának, valamint specializációs tantárgyak felvételének nincsenek általános feltételei. A gépjárművek specializációba való jelentkezés és annak feltételei a 2.7.2 pontban kerülnek kifejtésre.

#### 2. Pontszámítás, rangsorolás

A gépjárművek specializáció kivételével: a szervezeti egység által meghatározott kapacitáskorlát elérése esetén a hallgatók a súlyozott tanulmányi átlaguk alapján rangsorolásra kerülnek. A gépjárművek specializáció pontszámítási és rangsorolási elvei a 2.7.2 pontban kerülnek kifejtésre.

#### 3. Besorolás a specializációba

A tanulmányi rendszerben leadott jelentkezés szerint, illetve szükség szerint a rangsorban betöltött helyük alapján.

#### 4. Specializációk közötti váltás szabályai

A hallgató kérelme alapján – tekintettel az 1. pontban megfogalmazott szabályokra is – a Kari Tanulmányi Bizottság dönt a váltásról.

#### 5. Külső partner részvétele a specializációban duális vagy kooperatív képzés révén

Ezen képzés esetében nem releváns, illetve nem alkalmazható.

## 2.7.2. Gépjárművek specializáció

### I. A specializáció alapadatai

1. A specializáció megnevezése
  - a) magyarul: gépjárművek
  - b) angolul: automotive
2. A specializáció képzési nyelve: magyar
3. A specializáció kreditértéke: 41 kredit
4. A specializációért felelős szervezeti egység: Gépjárműtechnológia Tanszék
5. Specializációfelelős oktató: Dr. Lelkes Márk

### II. A specializációba való belépés feltételei és módja

6. A specializációba történő belépés előzetes feltétele: (a feltétel teljesülése nem jelenti a specializációba történő automatikus belépést is, az az esetleges jelentkezői rangsorolástól és annak eredményétől függ)  
Matematika A1a (BMETE90AX00) vagy Matematika A1e (), Matematika A2a (BMETE90AX02) vagy Matematika A2e (), Matematika A3j (xxx), Mechanika 1. (BMEKOVJBSJ2001-00), Mechanika 2 (BMEKORHBSJ3001-00), Hő- és áramlás-tan 1. (BMEKORHBSM3001-00), Mérnöki alapismeretek (BMEKORHBSM1001-00), Anyagismeret és anyagtechnológia (BMEKOGJBSJ2001-00), Gyártástechnológia (BMEKOGJBSJ3001-00) tantárgyak előzetes teljesítése.
7. A specializációra jelentkezők rangsorolásának részletes szabályai  
A gépjárművek specializáció pontszámítási és rangsorolási szabályai: az 1. pontban felsorolt tantárgyakra kapott osztályzatok alapján rangsorolt hallgatók közül az őszi félévben a legjobb súlyozott tanulmányi átlagot felmutató 35 fő, a tavaszi félévben a legjobb súlyozott tanulmányi átlagot felmutató 5 fő nyerhet besorolást a specializációra (ha az utolsó helyeken azonos átlagú hallgatók szerepelnek, akkor közöttük az adott képzésükön a mintatanterv szerinti több megszerzett kredit rangsorol).

### III. A specializáció képzési célja és tartalma

8. A specializáció képzési célja:  
A specializáció célja, hogy átfogó ismereteket nyújtson a korszerű közúti járművek felépítéséről, működéséről és üzemeltetéséről. A képzés érinti a gépjárművek főbb rendszereit (motor, erőátvitel, elektronika, futómű), valamint azok akusztikai és komfortkövetelményeit. A tárgyak során hangsúlyt kap a dinamikai viselkedés modellezése, a korszerű hajtásláncok és elektronikus rendszerek elemzése, valamint az iparági elvárásoknak megfelelő kommunikációs és szakmai kapcsolatépítési készségek fejlesztése.
9. A specializációban szerezhető sajátos kompetenciák
  - a. tudás
    - i. Ismeri a gépjárművek szerkezeti egységeit, rendszerelemeit és működési elveit.
    - ii. Átlátja a belső égésű motorok és alternatív hajtások működését, konstrukciós megoldásait és energetikai sajátosságait.

- iii. Ismeri a járműdinamika alapvető összefüggéseit, valamint azok hatását a jármű viselkedésére különféle üzemi helyzetekben.
  - iv. Rálát a gépjármű-elektronika főbb rendszereire és azok hálózati integrációjára, diagnosztikai és szabályozási funkcióira.
  - v. Ismeri az akusztikai és komfortkövetelmények mérés technikáját, vizsgálati módszereit és hatását a járműtervezésre.
  - vi. Rendelkezik az iparági szakmai kapcsolattartás és kommunikáció elméleti alapjaival, beleértve az együttműködés formáit és szabályait.
- b. képesség
- i. Képes a gépjárművek főbb szerkezeti és dinamikai jellemzőinek elemzésére, modellezésére és összehasonlítására.
  - ii. Alkalmazza a motorokra, erőátviteli rendszerekre és futóművekre vonatkozó műszaki számításokat és méretezési eljárásokat.
  - iii. Végrehajt járműdiagnosztikai méréseket, értékeli az adatokat, és javaslatot tesz a hibák elhárítására.
  - iv. Felismeri a zaj- és rezgésproblémákat, képes ezek mérésére, értelmezésére és a komfortjavítás lehetőségeinek kidolgozására.
  - v. Hatékonyan alkalmaz szoftveres eszközöket és adatkezelő rendszereket a járművek elektronikai és dinamikai vizsgálatához.
  - vi. Képes szakmai kapcsolatok kialakítására és fenntartására a járműipari szereplőkkel, valamint a közös projektmunka támogatására.
- c. attitűd
- i. Elkötelezett a gépjárművek fejlesztésében és üzemeltetésében a megbízhatóság és biztonság elvei iránt.
  - ii. Nyitott az új járműipari technológiák, innovatív rendszerek és digitális megoldások megismerésére és alkalmazására.
  - iii. Felelősségteljes magatartást tanúsít a járművek környezeti hatásainak csökkentését célzó megközelítések iránt.
  - iv. Tiszteletben tartja a szakmai együttműködés, partneri kommunikáció és interdiszciplináris munka etikai normáit.
  - v. Törekszik a precíz, szabálykövető, dokumentált műszaki munkavégzésre mind laboratóriumi, mind valós környezetben.
  - vi. Nyitott a járműipar vállalati kultúrája és iparági elvárásai iránt, különös tekintettel a minőségirányításra.
- d. autonómia és felelősség
- i. Felelős döntést hoz a gépjárműrendszerek vizsgálatára, fejlesztésére és üzemeltetésére vonatkozóan.
  - ii. Önállóan hajt végre járműdinamikai, akusztikai és motorvizsgálati feladatokat, és az eredmények alapján javaslatokat fogalmaz meg.
  - iii. Vállalja a felelősséget a gépjárművek üzemeltetésével kapcsolatos biztonsági, környezeti és műszaki következményekért.

- iv. Önálló véleményt alkot az új technológiák járműipari alkalmazhatóságáról, és javaslatokat tesz fejlesztési irányokra.
- v. Aktívan részt vesz szakmai együttműködésekben, projektfeladatokban, és képes a közös célok érdekében vezetői szerepet is vállalni.
- vi. Tudatosan építi szakmai kapcsolatait, reflektál saját fejlődésére, és integrálja az új ismereteket a gyakorlati mérnöki munkába.

10. Szakmai gyakorlat sajátos, kiegészítő követelményei

Általános szabályok szerint.

11. A záródolgozat sajátos, kiegészítő követelményei

Általános szabályok szerint.

12. Záróvizsga sajátos követelményei

A 2.5.6. pont szerinti, szakon közös záróvizsga tantárgycsoportok közül legalább egynek és legfeljebb kettőnek, a további tantárgycsoportok közül pedig legalább egynek és legfeljebb kettőnek a következők közül kell kikerülnie:

| Záróvizsga tantárgycsoport kódja | Záróvizsga tantárgycsoport megnevezése | Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak (tantárgynév, tantárgykód) |
|----------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| ZVEGJSZERK                       | Gépjármű szerkezettan                  | Gépjármű szerkezettan, BMEKOGJBSJ4A02-00;                                               |
| ZVEJMUDIN                        | Járműdinamikai alapok                  | Járműdinamikai alapok, BMEKOGJBSJ4A03-00;                                               |
| ZVEGJMOT1                        | Gépjármű motorok 1.                    | Gépjármű motorok 1., BMEKOGJBSJ4A01-00;                                                 |
| ZVEGJMOT2                        | Gépjármű motorok 2.                    | Gépjármű motorok 2., BMEKOGJBSJ5A02-00;                                                 |
| ZVEEROATV                        | Erőátvitel és jármű rendszerelemek     | Erőátvitel és jármű rendszerelemek, BMEKOGJBSJ5A01-00                                   |
| ZVEGJUZEM                        | Gépjárművek üzeme                      | Gépjárművek üzeme, BMEKOGJBSJ6A03-00;                                                   |
| ZVEGJELEKT                       | Gépjármű elektronika                   | Gépjármű elektronika, BMEKOGJBSJ6A02-00, 4 kredit;                                      |
| ZVEGJNVH                         | Akuszтика, rezgés és komfort           | Akuszтика, rezgés és komfort, BMEKOGJBSJ6A01-00;                                        |

Az egyes záróvizsga tantárgycsoportok részletes követelményei (tételsor, kompetencialista) (amik nem kerültek kifejtésre a 2.5.6. pont alatt)

1. Gépjármű szerkezettan [ZVEGJSZERK]

Gépjármű motorok, váltók, fékek, futóművek, elektromos rendszerek és egyéb járműalrendszerek áttekintése.

2. Járműdinamikai alapok [ZVEJMUDIN]

Járműdinamikai alapok, gumibroncs dinamikája, hosszirányú dinamika, járművek kanyarodása, járművek lengései.

3. *Gépjármű motorok 1. [ZVEGJMOT1]*

Belsőégésű motorok körfolyamatai, konstrukciós megoldásai, keverékképzése és égésfolyamata, tüzelőanyagok és üzemanyagok, emisszió, töltetcsere folyamatok.

4. *Gépjármű motorok 2. [ZVEGJMOT2]*

Elektromos hajtásrendszerek felépítése, villamos gépek működése, konstrukciója, hűtése, modellezése és szabályozása. Teljesítményelektronika működése, felépítése, hűtése. Nagyfeszültségű akkumulátorok. Hibrid és tüzelőanyag cellás hajtásláncok. Alternatív tüzelőanyagok.

5. *Erőátvitel és jármű rendszerelemek [ZVEEROATV]*

Tengelykapcsolók. Hagyományos sebességváltó kialakítások. Automatizált és vonóerő megszakadás nélküli erőátviteli rendszerek. Bolygóművek. Hidromechanikus erőátviteli rendszerek. Fokozat nélküli sebességváltók. Differenciálművek. Összkerék-hajtások. Tengelycsuklók. Hibrid és elektromos erőátviteli rendszerek. Fékezés dinamika, fékerőfelosztás, kerékfelfüggesztések jellemzői, kinematikája, járművek rugózási rendszerei. Kormánymechanizmusok.

6. *Gépjárművek üzeme [ZVEGJUZEM]*

Gépjármű fő rendszereinek és egyéb alrendszereinek áttekintése a rendszerek diagnosztikájához és rendszerszintű megértéséhez.

7. *Gépjármű elektronika [ZVEGJELEKT]*

Az autóipari elektronikai rendszerek alapvető működése és felépítése. A járművek villamos hálózata, az energiaellátó rendszerek és a földelési elvek. A modern járművek érzékelői és ezek alkalmazási területei. Az elektronikus vezérlőegységek (ECU-k) szerepe, felépítése és kommunikációja CAN, LIN és más kommunikációs rendszerek segítségével. A motorvezérléshez és az elektromos hajtásokhoz szükséges elektronikai rendszerek. A diagnosztika és adatgyűjtés lehetőségei, a hibafelderítés és a járműállapot nyomon követése.

8. *Akusztika, rezgés és komfort [ZVEGNVH]*

Az akusztika, rezgés és járműkomfort alapismeretei. Gépjárművek zajjellemzőinek meghatározása műszaki módszerrel. Gépjárművek léghang és testhang gerjesztésű zajforrásainak rendszere. Gépjárművek szerkezeti zajforrásai, teljes-jármű akusztika. Gépek, gépjárművek rezgéseivel kapcsolatos alapfogalmak. A rezgésmérés, rezgéselemzés alapfogalmai. Gépek, gépjárművek hajtómű, és csapágy-diagnosztikája rezgésméréssel. Torziós rezgésekkel kapcsolatos alapfogalmak.

### 2.7.3. Járműmechatronika specializáció

#### I. A specializáció alapadatai

1. A specializáció megnevezése
  - a) magyarul: járműmechatronika
  - b) angolul: vehicle mechatronics
2. A specializáció képzési nyelve: magyar
3. A specializáció kreditértéke: 41 kredit
4. A specializációért felelős szervezeti egység: Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék
5. Specializációfelelős oktató: Dr. Aradi Szilárd

#### II. A specializációba való belépés feltételei és módja

6. A specializációba történő belépés előzetes feltétele: (a feltétel teljesülése nem jelenti a specializációba történő automatikus belépést is, az az esetleges jelentkezői rangsorolástól és annak eredményétől függ)

Általános szabályok szerint.

7. A specializációra jelentkezők rangsorolásának részletes szabályai

Általános szabályok szerint.

#### III. A specializáció képzési célja és tartalma

8. A specializáció képzési célja:

A specializáció célja a korszerű járművek mechatronikai rendszereinek komplex, integrált szemléletű bemutatása. A képzés érinti a fedélzeti rendszerek, szenzorok, beavatkozók, járműirányítási algoritmusok és kommunikációs hálózatok működését, megbízhatósági kérdéseit és fejlesztési lehetőségeit. A tárgyak külön figyelmet fordítanak a gépi tanulás alapjainak, a járműipari adatkezelés technikáinak és a valós idejű mérnöki alkalmazására. A specializáció az automatizált járműirányítási megoldások gyakorlatorientált megalapozását szolgálja.

9. A specializációban szerezhető sajátos kompetenciák

##### a. tudás

- i. Ismeri a járműmechatronikai rendszerek főbb komponenseit, működésük alapelveit és járműipari alkalmazási környezetüket.
- ii. Rendelkezik az érzékelők és beavatkozók fizikai, elektronikai és informatikai működéséhez szükséges elméleti ismeretekkel.
- iii. Átlátja a fedélzeti kommunikációs rendszerek (CAN, LIN, Flex-Ray stb.) architektúráját, protokolljait és megbízhatósági szempontjait.
- iv. Rendelkezik a gépi tanulás és adatelemzés alapfogalmaival, ismeri a járműipari alkalmazásokat támogató módszereket.
- v. Ismeri a valós idejű irányítástechnikai rendszerek modellezési és szabályozási alapjait, valamint azok járműipari sajátosságait.

- vi. Rálát a megbízhatóság- és biztonságtechnikai szabványok (pl. ISO 26262) alapvető elveire, és ezek alkalmazási területeire.
- b. képesség
- i. Képes a járműfedélzeti rendszerek működésének elemzésére, diagnosztizálására és fejlesztési javaslatok megfogalmazására.
  - ii. Önállóan implementál egyszerűbb járműirányítási algoritmusokat és képes azok szimulációs vagy valós környezetben történő tesztelésére.
  - iii. Alkalmaz LabView, MATLAB vagy más szoftverkörnyezeteket szenzoradatok feldolgozására és mérési feladatok automatizálására.
  - iv. Képes fedélzeti hálózati rendszerek konfigurálására, jellemzőinek mérésére, elemzésére és hibakeresésre.
  - v. Alkalmazza a gépi tanulás alapttechnikáit adatelemzésre, prediktív modellezésre vagy szabályozási célú döntéstámogatásra.
  - vi. Képes a járműmechatronikai rendszerek megbízhatóságának és biztonságának elemzésére, kockázatok azonosítására és kezelésére.
- c. attitűd
- i. Nyitott az autonóm járműtechnológiák, digitális rendszerek és mesterséges intelligencia iránt.
  - ii. Elkötelezett a megbízhatóság, a biztonság és a járműipari minőségbiztosítás alapelvei mellett.
  - iii. Érdeklődést mutat a valós idejű és szoftvervezérelt rendszerek gyakorlati alkalmazása iránt, különösen beágyazott környezetben.
  - iv. Törekszik az interdiszciplináris gondolkodásra, különösen az informatika, irányítástechnika és járműtechnika metszéspontjain.
  - v. Felelősséggel áll hozzá a járműbiztonságot befolyásoló műszaki döntések meghozatalában.
  - vi. Törekszik a strukturált és dokumentált mérnöki munkavégzésre, valamint a precíz kommunikációra szakmai környezetben.
- d. autonómia és felelősség
- i. Felelősségteljes döntést hoz a járműmechatronikai rendszerek fejlesztési, diagnosztikai és biztonsági kérdéseiben.
  - ii. A fedélzeti rendszerek működésének vizsgálatát, valamint a szükséges beavatkozások meghatározását és dokumentálását önállóan végzi.
  - iii. Vállalja a szakmai felelősséget az általa fejlesztett vagy konfigurált rendszerek funkcionalitásáért és hibamentes működéséért.
  - iv. Tudatosan törekszik a szakterületen megjelenő új technológiák követésére és alkalmazására a mérnöki gyakorlatban.

- v. Saját szakterületén belül fejlesztési projektben vezető szerepet vállal, mások munkáját koordinálja és értékeli.
- vi. Felelősségteljes szakmai kommunikációt folytat a járműipari szereplőkkel, különös tekintettel a szabályozási és biztonsági elvárásokra.

#### 10. Szakmai gyakorlat sajátos, kiegészítő követelményei

Általános szabályok szerint.

#### 11. A záródolgozat sajátos, kiegészítő követelményei

Általános szabályok szerint.

#### 12. Záróvizsga sajátos követelményei

A 2.5.6. pont szerinti, szakon közös záróvizsga tantárgycsoportok közül legalább egynek és legfeljebb kettőnek, a további tantárgycsoportok közül pedig legalább egynek és legfeljebb kettőnek a következők közül kell kikerülnie:

| Záróvizsga tantárgycsoport kódja | Záróvizsga tantárgycsoport megnevezése | Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak (tantárgynév, tantárgykód) |
|----------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ZVEERZBEAV</b>                | Érzékelők és beavatkozók               | Érzékelők és beavatkozók, BMEKOKJBSJ4C01-00                                             |
| <b>ZVEGEPITAN</b>                | Gépi tanulás                           | Gépi tanulás, BMEKOKJBSJ6C01-00                                                         |
| <b>ZVEJMFEDKOM</b>               | Járműfedélzeti kommunikáció            | Járműfedélzeti kommunikáció, BMEKOKJBSJ4C02-00                                          |
| <b>ZVEJMFEDRSZ1</b>              | Járműfedélzeti rendszerek 1.           | Járműfedélzeti rendszerek 1., BMEKOKJBSJ4C03-00                                         |
| <b>ZVEJMFEDRSZ2</b>              | Járműfedélzeti rendszerek 2.           | Járműfedélzeti rendszerek 2., BMEKOKJBSJ5C01-00                                         |
| <b>ZVEJMIR1</b>                  | Járműirányítás 1.                      | Járműirányítás 1., BMEKOKJBSJ5C02-00                                                    |
| <b>ZVEJMIR2</b>                  | Járműirányítás 2.                      | Járműirányítás 2., BMEKOKJBSJ6C02-00                                                    |
| <b>ZVEMGBIZ</b>                  | Megbízhatóság és biztonság             | Megbízhatóság és biztonság, BMEKOKJBSJ7C01-00                                           |
| <b>ZVEMOBMECH</b>                | Mobil gépek mechatronikája             | Mobil gépek mechatronikája, BMEKOKJBSJ6C03-00                                           |

Az egyes záróvizsga tantárgycsoportok részletes követelményei (tételsor, kompetencialista) (amik nem kerültek kifejtésre a 2.5.6. pont alatt)

##### 1. Érzékelők és beavatkozók [ZVEERZBEAV]

A mechatronikai rendszerek érzékelésével, jelfeldolgozásával és irányításával kapcsolatos legfontosabb fogalmak és módszerek. Az analóg és digitális méréstechnika alapfogalmai, a mérési hibák és zajok hatása, valamint a mintavételezés, kvantálás és AD konverzió elmélete. A mechatronikai rendszerekben alkalmazott érzékelők működ-

dése, különös tekintettel a hőmérséklet-, nyomás-, erő- és nyomatékérzékelőkre, valamint a MEMS technológián alapuló inerciális érzékelőkre. A jelfeldolgozás matematikai alapjai, a szűrés, zajcsökkentés, spektrális analízis és digitális szűrők (FIR, IIR). A villamos beavatkozó szervek – különösen a DC, BLDC, PMS, AC és léptetőmotorok – működése és irányítási módszerei. A motorok modellezésén és szabályozási elvein keresztül a pozíció- és fordulatszám-szabályozás mikroszámítógépes megvalósításának lehetőségei.

## 2. Gépi tanulás [ZVEGEPITAN]

Tanulási modelleket strukturált és strukturálatlan adatokon. A gépi tanulási munkafolyamatai: adat-előkészítés, jellemzők kiválasztása, modellválasztás, betanítás, kiértékelés, valamint finomhangolás. Az algoritmusokat implementálása és teljesítménytesztje különféle valós szcenáriókban (pl. osztályozás, predikció, klaszterezés). Az algoritmusok alkalmazása új, ismeretlen adatokon, valamint a kapott eredmények kritikus értékelése. A gépi tanulás gyakorlati buktatóinak felismerése és kezelése.

## 3. Járműfedélzeti kommunikáció [ZVEJMFEDKOM]

A telekommunikáció alapjai, alaptermékai, a korszerű átviteli módok, azok jellemzői, előnyei és alkalmazási korlátai. A rendszerbe integrálás lehetőségei.

## 4. Járműfedélzeti rendszerek 1. [ZVEJMFEDRSZ1]

A C programozási nyelv alapjai, beleértve a típusokat, állandókat, változókat, operátorokat, vezérlési szerkezeteket, a C előfeldolgozót, ciklusvezérlést és függvényeket. A pointerok, a string formázás és kiírás, valamint a struktúrák, uniók, stringkezelő függvények és matematikai műveletek. Az integrált áramköri technológia fejlődéstörténete, a gyártástechnológia, a CPU és memóriák alapfogalmai, valamint a mikrovezérlők általános felépítése. Az AVR architektúra és az ATmega128 mikrovezérlő részletes bemutatása, az órajel-kezelés és az I/O portok működése. A timerkezelés és az eltérő mikrovezérlő architektúrák.

## 5. Járműfedélzeti rendszerek 2. [ZVEJMFEDRSZ2]

A beágyazott rendszerek és járműfedélzeti kommunikációs technológiák. Megszakítások működése és kezelése, különös tekintettel a timer alapú és gombkezelési megoldásokra. Az analóg-digitális átalakítás és analóg komparátor használata, az UART, I2C és SPI kommunikációs interfészek. Az autóiipari kommunikációs hálózatok, kiemelten a CAN, FlexRay és LIN technológiák, ezek működése, alkalmazási területei és implementációs lehetőségei.

## 6. Járműirányítás 1. [ZVEJMIR1]

Járműdinamikai elemzés módszerei, modellezési paradigmák. Modell identifikáció alapjai. Irányítási célú modellezés a járműdinamikai feladatokban. Járművekkel szemben támasztott követelmények formalizált leírása. Beavatkozók és érzékelők figyelembe vétele a járműirányításban. Járműmanőverek (kanyarodás, kikerülés, gyorsítás, fékezés, fordulás, emelkedés, süllyedés) hatásának elemzése. Oszlopban, illetve formációban haladás dinamikai elemzése. Irányítási módszerek áttekintése, állapotterez és logikai irányítások. A tervezett irányítás realizációja.

#### 7. *Járműirányítás 2. [ZVEJMIR2]*

Járműirányítási feladatok áttekintése. Közúti járművekkel kapcsolatos beavatkozások vizsgálata: fékezés (ABS/ESP), motor vezérlés, hajtás (ASR), kormányzás, futómű felfüggesztés. Vasúti jármű irányítási problémái: hajtás, csúszásmentes fékezés. Légi járművek irányítása: emelkedés, süllyedés, fordulás. Robotpilóta tervezési szempontjai. Robotok és vezető nélküli járművek irányítási feladatai. Hibrid járművek irányítási elvei. Integrált irányítás tervezése: futómű irányítás, adaptív távolságtartás.

#### 8. *Megbízhatóság és biztonság [ZVEMEGBIZ]*

A közlekedési automatika feladata, helye a közlekedés rendszerében. A járműirányító rendszerek szerepe a közlekedés biztonságának létrehozásában és megtartásában. Veszélyforrások a közlekedésben. A kockázat fogalma és számítása közlekedési rendszerekben. A műszaki biztonság fogalma, kockázatcsökkentés, kockázattűrés. A megbízhatóság és a biztonság kapcsolata. Hibakezelési és biztonsági stratégiák. Biztonságkritikus rendszerek fejlesztési folyamata. Biztonság-integritási szintek.

#### 9. *Mobil gépek mechatronikája [ZVEMOBMECH]*

A modern operációs rendszerek folyamat- és memóriakezelése, a Robot Operating System 2 keretrendszer architektúrája, működésének alapelvei, az IP-alapú hálózati kommunikáció alapjai, valamint a robotikai alkalmazások környezetérzékelése és alapvető irányítási algoritmusai.

### 2.7.4. *Vízi járművek specializáció*

#### I. **A specializáció alapadatai**

1. A specializáció megnevezése
  - a) magyarul: vízi járművek
  - b) angolul: ships
2. A specializáció képzési nyelve: magyar
3. A specializáció kreditértéke: 41 kredit

4. A specializációért felelős szervezeti egység: Repüléstudományi és Hajózási Tan-  
szék

5. Specializációfelelős oktató: Dr. Simongáti Győző

## **II. A specializációba való belépés feltételei és módja**

6. A specializációba történő belépés előzetes feltétele: (a feltétel teljesülése nem jelenti a specializációba történő automatikus belépést is, az az esetleges jelentkezői rangsorolástól és annak eredményétől függ)

Általános szabályok szerint.

7. A specializációra jelentkezők rangsorolásának részletes szabályai

Általános szabályok szerint.

## **III. A specializáció képzési célja és tartalma**

8. A specializáció képzési célja:

A specializáció célja a vízi járművek szerkezeti, működési, üzemeltetési és hajtástechnikai ismereteinek átfogó bemutatása. A tárgyak kiterjednek a hajótestek kialakítására, a hajtásrendszerek és hajógépek működésére, a hajók ellenállásának és mozgásának fizikai elveire, valamint a kishajók és speciális vízi járművek sajátosságaira. A képzés során a hallgatók megismerik a hajózás műszaki, üzemeltetési és biztonsági szempontjait, különös figyelemmel a korszerű elektronikai rendszerek integrációjára is. A specializáció biztosítja a hajórendszerek mérnöki szintű megértését és kezelését.

9. A specializációban szerezhető sajátos kompetenciák

a. tudás

- i. Ismeri a hajók szerkezeti elemeinek felépítését, típusait, működésüket és az alkalmazott anyagokat.
- ii. Ismeri a hajók hajtására szolgáló gépegységek, meghajtási rendszerek és energiaátviteli láncok működésének elveit.
- iii. Átlátja a hajók hidrodinamikai jellemzőit, ellenállási erőhatásait, valamint ezek mérnöki jelentőségét a tervezés és üzemeltetés során.
- iv. Ismeri a hajóépítés alapvető technológiáit, gyártási és szerelési folyamatainak főbb lépéseit.
- v. Ismeri a hajózási elektronikai rendszerek funkcionalitását, beleértve a navigációs, kommunikációs és biztonsági eszközöket.
- vi. Ismeri a vízi járművek üzemeltetésének, karbantartásának és dokumentálásának főbb elveit és szabályozási kereteit.

b. képesség

- i. Képes hajószerkezeti rendszerek felépítésének elemzésére, működésük értelmezésére és egyszerűbb tervezési feladatok elvégzésére.
- ii. Kiválasztja és értékeli a különféle hajtási rendszerek alkalmazhatóságát különböző hajótípusok esetén.

- iii. űrhajóellenállás- és mozgásszámítási módszereket használ a járművek viselkedésének modellezésére és előrejelzésére.
- iv. Képes vízi járművek karbantartási és üzemeltetési terveinek készítésére és azok végrehajtásának támogatására.
- v. Használja a hajózásban alkalmazott elektronikai rendszerek diagnosztikai és kommunikációs funkcióit.
- vi. Hajóépítési szabványokat és méretezési eljárásokat alkalmaz egyszerűbb konstrukciók esetén.

c. attitűd

- i. Érdeklődik a hajózás technikai és üzemeltetési kérdései, valamint a vízi járművek fejlődő technológiai iránt.
- ii. Törekszik a biztonságos üzemeltetés és fenntarthatóság szempontjainak integrálására a hajózási tevékenységekben.
- iii. Elkötelezett a szakszerűség, a szabályozások betartása és a precíz dokumentálás mellett.
- iv. Nyitott az új típusú hajtásláncok, anyagok és elektronikai megoldások iránt.
- v. Kiemelt figyelmet fordít a hajózási rendszerek ember-gép kapcsolatának és ergonómiai szempontjainak megértésére.
- vi. Fontosnak tartja a csapatmunkában való együttműködést a hajóépítés és -üzemeltetés komplex feladatainak megoldásában.

d. autonómia és felelősség

- i. Felelősséget vállal a vízi járművekre vonatkozó műszaki döntések szakmai megalapozottságáért és biztonságáért.
- ii. Önállóan végzi a hajókarbantartási, üzemi ellenőrzési és hibakeresési tevékenységeket a gyakorlatban.
- iii. Javaslatokat tesz hajók szerkezeti, hajtási vagy üzemeltetési problémáinak megoldására.
- iv. Tudatosan alkalmazza a hajózási szabványokat és előírásokat a mérnöki gyakorlat során.
- v. Képes felelős mérnöki szerepvállalásra vízi járművek üzemeltetési, karbantartási vagy kisebb átalakítási projektjeiben.
- vi. Felelősségteljesen közreműködik hajózási üzemek, flottakezelők vagy kikötői szolgáltatók szakmai munkájában.

10. Szakmai gyakorlat sajátos, kiegészítő követelményei

Általános szabályok szerint.

11. A záródolgozat sajátos, kiegészítő követelményei

Általános szabályok szerint.

12. Záróvizsga sajátos követelményei

A 2.5.6. pont szerinti, szakon közös záróvizsga tantárgycsoportok közül legalább egynek és legfeljebb kettőnek, a további tantárgycsoportok közül pedig legalább egynek és legfeljebb kettőnek a következők közül kell kikerülnie:

| Záróvizsga tantárgycsoport kódja | Záróvizsga tantárgycsoport megnevezése | Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak (tantárgynév, tantárgykód) |
|----------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| ZVEHELEKT                        | Hajó-elektronikai rendszerek           | Hajó-elektronikai rendszerek, BMEKORHBSJ7G01-00                                         |
| ZVEHEPIT                         | Hajóépítés                             | Hajóépítés, BMEKORHBSJ7G01-00                                                           |
| ZVEHGEP                          | Hajógépek                              | Hajógépek, BMEKORHBSJ7G01-00                                                            |
| ZVEHELL                          | Hajók ellenállása                      | Hajók ellenállása, BMEKORHBSJ7G01-00                                                    |
| ZVEHELM                          | Hajók elmélete                         | Hajók elmélete, BMEKORHBSJ7G01-00                                                       |
| ZVEHHAJT                         | Hajók hajtása                          | Hajók hajtása, BMEKORHBSJ7G01-00                                                        |
| ZVEHSZERK                        | Hajószerkezettan                       | Hajószerkezettan, BMEKORHBSJ7G01-00                                                     |
| ZVEHUZEM                         | Hajóüzemtan                            | Hajóüzemtan, BMEKORHBSJ7G01-00                                                          |
| ZVEKISH                          | Kishajók                               | Kishajók, BMEKORHBSJ7G01-00                                                             |

Az egyes záróvizsga tantárgycsoportok részletes követelményei (tételsor, kompetencialista) (amik nem kerültek kifejtésre a 2.5.6. pont alatt)

1. *Hajó-elektronikai rendszerek [ZVEHELEKT]*

Fedélzeti energiaellátás és energiaeosztó rendszerek. Hajóautomatizálás alapjai. Elektronikus navigációs és kommunikációs berendezések. Integrált híd- és fedélzeti rendszerek tervezési szempontjai. Elektronikai rendszerek integrációja a hajóstruktúrába. Biztonsági és redundanciatényezők az elektronikai rendszerek tervezésében. Szabványok és előírások alkalmazása.

2. *Hajóépítés [ZVEHEPIT]*

A hajógyárak szervezete. Különleges technológiai követelmények. Rajzpadlási feladatok. Sablonok készítése. Lemezterv. Előgyártás, szekciók készítése. Lemezek hajlítása és domborítása. Hegesztési módszerek a hajóépítésben. Súlytáeri munkák. Vízmentesség ellenőrzése. A tengelyrendszer beállítása. Korrózióvédelem, festés. Vízrebo csátás. Vízen végzett szerelések. Az álló és futópróbák célja és végrehajtása. Dokkolás. Regisztrai felügyelet célja. Hajógyártás szervezése.

3. *Hajógépek [ZVEHGEP]*

Jellegzetes hajtásrendszerek. Főgép típusok általában. A főüzemi rendszer kiválasztásának szempontjai. Hajó-dízelmotorok fő jellemzői, a gázkörfolyamatok, a teljesítmény és hatásfok kérdéskörei, a szerkezeti felépítés és a jelleggörbék. Szívó-, feltöltő és befecskendező rendszerek, a segéd- és indítóberendezések, a tüzelőanyag fogyasztás, a környezet szennyezés és védelem kérdései. Dízelmotorok szer-

kezeti kialakítása. Hajtóművek jellegzetes kialakításai. Hajtómű, tolócsapágy típusok. A tengelyrendszer elemei. A tönkcső kialakítása. Tönkcső-csapágyak. Segédüzemi gépek típusai. A fő- és segédüzem vezérlése és szabályozása.

#### 4. *Hajók ellenállása [ZVEHELL]*

A hajót körülvevő közeg fizikai jellemzői, a hajótest körül kialakuló határréteg áramlástan. Hidraulikailag sima felület és felületi érdesség. A haladó hajó úszáshelyzetének alakulása. A siklás. A súrlódási és nyomási ellenállás. Az ellenállás meghatározásának módszerei. A kisminta-kísérletek és azok eredményeinek átszámítási lehetőségei. A modellcsaládok mérési eredményeinek felhasználása. A vízmélység hatása.

#### 5. *Hajók elmélete [ZVEHELM]*

Hajótípusok. A hajó úszása, álló és haladó hajóra ható felhajtóerő meghatározása. Vonalrajz, bordaterület-eloszlás. A hajó hidrosztatikai jellemzői, jellemző görbék. Súlyponthelyzet számítása és kísérleti meghatározása. Az úszási helyzet meghatározása. Szabad folyadékfelszín hatása. A stabilitás fogalma. Kezdeti stabilitás. A pantokarénák. Reed diagram készítése. Univerzális Reed diagram. A hajóra ható billentőnyomaték. A hajón lévő szabad felszínű folyadék hatása a hajó dőlésére. A dinamikai stabilitás fogalma. A dinamikai stabilitási kar meghatározása. Osztályozó társasági előírások.

#### 6. *Hajók hajtása [ZVEHHAJT]*

Propellertípusok, és a működésük közös alapelve. Hatásfokok, energiavesztés a propulziós rendszerben. Hajócsavarokkal végzett nyíltvízi modellkísérletek. Tolóerőtényező, nyomatéki tényező fogalma. Propeller nyíltvízi jelleggörbék. Hajótest és a propeller kölcsönhatása. A hajócsavar működése és kiválasztása adott tolóerőigény ill. adott gépteljesítmény és fordulatszám esetén. Kavitációs számítás. Elemi hajócsavar geometria.

#### 7. *Hajószerkezettan [ZVEHSZERK]*

Hajóépítő anyagok. Főborda típusok. A legfontosabb szerkezeti elemek. A hajótest szilárdsági modelljei. Merevítő rendszerek. A hajóra ható erők. A hossz-szilárdság fogalma és számításának módszerei. A helyi igénybevételek. A válaszfalak igénybevétele. Osztályozó társasági előírások.

#### 8. *Hajóüzemtan [ZVEHUZEM]*

Hajótípusok, tengerhajózási módok. A belvízi hajózási módok ismertetése. A toló, vontató és az önjáró hajózás specialitásai. Belvízi hajóút

ismeret, kitűzési jelek, nautikai szabályok. Alapvető navigációs ismeretek. Belvízi hajózás nemzetközi szabályozási rendszere. A belvízi hajózás hatóságai.

#### 9. *Kishajók [ZVEKISH]*

Kishajók csoportosítása, definíciók, a kishajókra vonatkozó rendeletek és előírások ismertetése. Erők egyensúlya. Kishajók stabilitásának speciális vonatkozásai. Jellegzetes kishajó hajtások. Kishajók sebességbecslése. Kormányberendezések. Fedélzeti felszerelések, berendezések. Vitorlázat. Teljesítménybecslés.

### 2.7.5. *Járműgyártás specializáció*

#### I. **A specializáció alapadatai**

1. A specializáció megnevezése
  - a) magyarul: járműgyártás
  - b) angolul: vehicle manufacturing
2. A specializáció képzési nyelve: magyar
3. A specializáció kreditértéke: 41 kredit
4. A specializációért felelős szervezeti egység: Gépjárműtechnológia Tanszék
5. Specializációfelelős oktató: Dr. Bán Krisztián Péter

#### II. **A specializációba való belépés feltételei és módja**

6. A specializációba történő belépés előzetes feltétele: (a feltétel teljesülése nem jelenti a specializációba történő automatikus belépést is, az az esetleges jelentkezői rangsorolástól és annak eredményétől függ)  
Általános szabályok szerint.
7. A specializációra jelentkezők rangsorolásának részletes szabályai  
Általános szabályok szerint.

#### III. **A specializáció képzési célja és tartalma**

8. A specializáció képzési célja:  
A specializáció célja, hogy a járműmérnöki alapképzés keretében átfogó ismereteket biztosítson a járművek gyártási folyamatairól, anyagairól, szereléstechológiáiról és minőségmenedzsmentjéről. A képzés során kiemelt hangsúlyt kap a gyártásautomatizálás, az ipari digitalizáció és a diagnosztikai módszerek alkalmazása, különös tekintettel a járműipari környezet követelményeire. A specializáció lehetőséget biztosít a járműgyártás korszerű, versenyképes és fenntartható módszereinek megismerésére és alkalmazására, továbbá fejleszti a minőségorientált és felelősségteljes mérnöki gondolkodást.
9. A specializációban szerezhető sajátos kompetenciák
  - a. tudás
    - i. Ismeri a járműgyártás alapvető technológiai folyamatait, azok műszaki és szervezési összefüggéseit.
    - ii. Ismeri a járművek gyártásához használt anyagok (fémek, kompozitok, műanyagok) szerkezetét és alkalmazási lehetőségeit.

- iii. Átlátja a gyártásautomatizálás, robotizáció és digitalizáció lehetőségeit és hatásait a járműipari környezetben.
  - iv. Ismeri a járműipari szereléstechológiák eszközeit, módszereit és ezek minőségi követelményeit.
  - v. Ismeri a technológiai diagnosztika eszközöket és eljárásokat, különös tekintettel a gyártási hibák feltárására.
  - vi. Ismeri a minőségfejlesztési módszerek alapelveit, különösen a járműipari alkalmazásokra vonatkozó szabványokat és eljárásokat.
- b. képesség
- i. Képes járműgyártási folyamatok értelmezésére, modellezésére és optimalizálására különböző termékek és technológiák esetén.
  - ii. Alkalmazza az automatizálás és digitalizáció korszerű megoldásait gyártási rendszerek tervezése és elemzése során.
  - iii. Kiválasztja és összehangolja a gyártási technológiákhoz illeszkedő járműanyagokat a termékfunkciók és gazdaságossági szempontok figyelembevételével.
  - iv. Elvégzi a szerelési folyamatok elemzését és képes javaslatot tenni hatékonyság- vagy minőségjavító intézkedésekre.
  - v. Technológiai diagnosztikai módszereket alkalmaz a gyártásközi és végellenőrzési pontokon.
  - vi. Képes statisztikai és szabványosított módszerek alapján minőségfejlesztési tevékenységek irányítására.
- c. attitűd
- i. Törekszik a precíz, szabályozott és dokumentált munkavégzésre a járműgyártási folyamatok minden szakaszában.
  - ii. Érdeklődik a gyártástechnológiai és anyagtudományi innovációk iránt, különös tekintettel a digitalizációs megoldásokra.
  - iii. Elkötelezett a termelési környezet minőségi, fenntartható és költséghatékony működtetése iránt.
  - iv. Nyitott a járműipar interdiszciplináris kihívásai iránt, együttműködésre törekszik más szakterületek képviselőivel.
  - v. Fontosnak tartja a munkahelyi biztonság, környezetvédelem és a gyártási szabályok betartását.
  - vi. Folyamatosan törekszik szakmai tudása frissítésére és a járműgyártási technológiák fejlődésének nyomon követésére.
- d. autonómia és felelősség
- i. Felelősséget vállal a járműgyártási folyamatokkal kapcsolatos mérnöki döntések műszaki és gazdasági megalapozottságáért.
  - ii. Önállóan alkalmazza a minőségbiztosítási és diagnosztikai eljárásokat az adott gyártási szakaszban.
  - iii. Kezdeményezéssel él fejlesztési lehetőségek beazonosítására a gyártás során fellépő problémák esetén.

- iv. Felelősségteljes szerepet vállal a járműgyártási projektek koordinálásában és a műszaki csapatok munkájának támogatásában.
- v. Tudatosan alkalmazza az ipari szabványokat, gyártási előírásokat és munkavédelmi szabályokat.
- vi. Önállóan megtervez és dokumentál gyártási eljárásokat, folyamatlépéseket és minőségi megfelelőséget igazoló vizsgálatokat.

10. Szakmai gyakorlat sajátos, kiegészítő követelményei

Általános szabályok szerint.

11. A záródolgozat sajátos, kiegészítő követelményei

Általános szabályok szerint.

12. Záróvizsga sajátos követelményei

A 2.5.6. pont szerinti, szakon közös záróvizsga tantárgycsoportok közül legalább egynek és legfeljebb kettőnek, a további tantárgycsoportok közül pedig legalább egynek és legfeljebb kettőnek a következők közül kell kikerülnie:

| Záróvizsga tantárgycsoport kódja | Záróvizsga tantárgycsoport megnevezése      | Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak (tantárgynév, tantárgykód) |
|----------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| ZVEJMAG                          | Járműanyagok                                | Járműanyagok, BMEKOGJBSJ4D01-00;                                                        |
| ZVEGYARTFOLY1                    | Járműgyártás folyamatai 1.                  | Járműgyártás folyamatai 1., BMEKOGJBSJ4D02-00                                           |
| ZVEGYARTFOLY2                    | Járműgyártás folyamatai 2.                  | Járműgyártás folyamatai 2., BMEKOGJBSJ5D01-00                                           |
| ZVEMINFEJL                       | Minőségfejlesztési módszerek a járműiparban | Minőségfejlesztési módszerek a járműiparban, BMEKOGJBSJ5D02-00                          |
| ZVEGYARTAUT                      | Gyártásautomatizálás és digitalizáció       | Gyártásautomatizálás és digitalizáció, BMEKOGJBSJ6D01-00                                |
| ZVETECHDIAG                      | Technológiai diagnosztika                   | Technológiai diagnosztika, BMEKOGJBSJ6D02-00                                            |
| ZVESZERTECH                      | Járműipari szereléstechológia               | Járműipari szereléstechológia, BMEKOGJBSJ7D01-00                                        |

Az egyes záróvizsga tantárgycsoportok részletes követelményei (tételsor, kompetencialista) (amik nem kerültek kifejtésre a 2.5.6. pont alatt)

1. Járműanyagok [ZVEJMAG]

Szilárd halmazállapot termodinamikai alapjai. Szilárd fázisú átalakulások és azok termodinamikája. Nem egyensúlyi rendszerek. Szilárdságnövelés lehetőségei. Fém-gáz rendszerek. Határfelületi energiák. Felületmódosítási eljárások fajtái, céljai és módszerei. Ötvözetek: korszerű növelt szilárdságú acélok, Al-bázisú (önthető és alakítható ötvözetek), Mg-alapú ötvözetek és példák a különleges ötvözetekből. Ferromágneses anyagok. Társított és kompozit anyagok és szerkezetek. Hagyományosan gyártott műszaki kerámiák fajtái és előállításuk. Polimerek tulajdonságai és előállításuk.

2. *Járműgyártás folyamatai 1. [ZVEGYARTFOLY1]*

Képlékeny alakításon belül az alakítás alapelvei, lemezek mechanikus vágása, kivágás, lyukasztás, hajlítás és mélyhúzás és főbb jellemzőinek bemutatása. A kötéstechológiákon belül mechanikus kötések, ragasztott kötések és jellemzői. Hegesztés és rokon technológiák (termikus és sugaras vágási eljárások, ívhegesztési eljárások és jellemzőik).

3. *Járműgyártás folyamatai 2. [ZVEGYARTFOLY2]*

A járművek és alkatrészeinek gyártási és javítási folyamatai, forgácsoló, finomfelület megmunkáló technológiák, valamint ezek berendezései, szerszámai, készülékei, és ezek termelékeny, gazdaságos üzemeltetése. Járműalkatrészek gyártási technológiái, folyamattervezés alapjai. Forgácsoló technológiák, jellegzetes szerszámok működési sajátosságai, anyagai, megválasztásuk, felújításuk, tervezésük alapjai. Szerszámgazdálkodás. Készülékek szerepe a járműgyártásban, készülékek felépítése, tájolás, ütköztetés, rögzítés módszerei, forgácsoló készülékek tervezésének alapjai, EÖK. Üzemtelepítés célja, tartalma, a gyártervezés és beruházás alapelvei. Lean gyártás jellemzői. Forgácsoló-, hegesztő-, sajtoló-, és szerelő üzemek kialakítása.

4. *Minőségfejlesztési módszerek a járműiparban [ZVEMINFEJL]*

Minőség létrehozásának módszerei; Irányítási rendszerek, szabványok, esettanulmányok; Mérési és vizsgálati tevékenységek, Jegyzőkönyvek; FMEA; Audit; LEAN és eszközei; 8D.

5. *Gyártásautomatizálás és digitalizáció [ZVEGYARTAUT]*

Gyártás automatizáló rendszerek és rendszerelemek, Szenzorok, Beavatkozók, CNC, PIC, Robotika, Reverse Engineering, Rapid Prototyping, Ipar 4.0, Digital Twin.

6. *Technológiai diagnosztika [ZVETECHDIAG]*

Alapfogalmak. Hiba megállapítás feladatai, módszerei. Járművizsgálatok a közlekedés biztonság és a megbízható gazdaságos üzemeltetés érdekében. A műszaki diagnosztika alapjai. Különböző elvű diagnosztikai módszerek és az ezeknek megfelelő eszközök működése, használati jellemzői a legjellemzőbb vizsgálati esetekre pl.: fotó, videó, gyorskamera, endoszkópia, termovízió, rezgés vizsgálatok, testhang (akusztikus emisszió), ultrahangos hibadetektálás. Járműdiagnosztikai szakértői rendszerek. A vizsgálati eredmények értékelése, dokumentálása.

7. *Járműipari szereléstechológia [ZVESZERTECH]*

A szerelés konstrukciós követelményei a hagyományos, a hibrid és az e-járműveknél. A méretláncos szerelés. Folyamatok és műveletcsoportok a szerelésben. A szerelés technológiai tervezése és dokumentációi. Csavarkötések, szegecskötések, képlékeny alakítással létesített kötések és eszközeik. Speciálisan a járműiparban alkalmazott alkatrészkapcsolatok jellemzői és eszközei. Tengely-agy kapcsolatok szerelése. A csapágyszerelés követelményei és eszközei. A kezeléstechnika műveletei és eszközei. A gépesítés és automatizálás eszközei a szerelésben. Szerelőcellák felépítése és működése. A szerelőrendszerek általános modellje, felépítése, működése, vezérlése és típusai. Járműipari szerelőrendszerek. Szerelési folyamatok szimulációja. A szerelősorok logisztikai folyamatai és eszközei. A beszállítási tevékenység lényege, minőségi követelményei és a beszállítóvá válás feltételrendszere.

### **2.7.6. Vasúti járművek specializáció**

#### **I. A specializáció alapadatai**

1. A specializáció megnevezése
  - a) magyarul: vasúti járművek
  - b) angolul: railway vehicles
2. A specializáció képzési nyelve: magyar
3. A specializáció kreditértéke: 41 kredit
4. A specializációért felelős szervezeti egység: Vasúti Járművek és Járműrendszer-analízis Tanszék
5. Specializációfelelős oktató: Dr. Tulipánt Gergely

#### **II. A specializációba való belépés feltételei és módja**

6. A specializációba történő belépés előzetes feltétele: (a feltétel teljesülése nem jelenti a specializációba történő automatikus belépést is, az az esetleges jelentkezői rangsorolástól és annak eredményétől függ)

Általános szabályok szerint.

7. A specializációra jelentkezők rangsorolásának részletes szabályai

Általános szabályok szerint.

#### **III. A specializáció képzési célja és tartalma**

8. A specializáció képzési célja:

Ez a specializáció átfogó műszaki ismereteket nyújt a vasúti vontatójárművek és járműszerkezetek működéséről, felépítéséről, mechatronikai rendszereiről, valamint a kapcsolódó üzemeltetési, karbantartási és diagnosztikai tevékenységekről. A hallgatók megismerik a korszerű dízel- és villamos vontatás technikai megoldásait, a vasúti járművek szerkezeti felépítését, valamint a vasúti rendszerek biztonsági és fenntarthatósági szempontjait. A képzés célja olyan vasút-gépészeti szemlélet kialakítása, amely a járműrendszerek megbízható, hatékony és gazdaságos működését támogatja.

## 9. A specializációban szerezhető sajátos kompetenciák

### a. tudás

- i. Ismeri a vasúti vontatójárművek (dízel és villamos) felépítését, működési elveit és főbb rendszereit.
- ii. Ismeri a korszerű vontatási rendszerek (pl. aszinkron hajtás, hibrid hajtásláncok) elméleti és technológiai hátterét.
- iii. Átlátja a vasúti járművek szerkezeti kialakításának elveit, tervezési szempontjait és szabványait.
- iv. Ismeri a vasúti járművek mechatronikai rendszereinek felépítését, funkcióit és integrálási lehetőségeit.
- v. Ismeri az üzemeltetéshez és diagnosztikához szükséges alapfogalmakat és eljárásokat.
- vi. Ismeri a vasúti karbantartási és javítási technológiákat, azok szervezési és műszaki követelményeit.

### b. képesség

- i. Képes vasúti járművek szerkezeti és mechatronikai rendszereinek elemzésére, összehasonlítására és értékelésére.
- ii. Alkalmazza a diagnosztikai módszereket hibakeresésre és állapotfelmérésre, valamint beavatkozási javaslatokat fogalmaz meg.
- iii. A vontatójárművek hajtásláncát modellezi, üzemeltetési paramétereit optimalizálja.
- iv. Felismeri a különféle vasúti járművek karbantartási szükségleteit, és képes karbantartási programok kialakítására.
- v. Értelmezi és alkalmazza a villamos vasutakhoz kapcsolódó szabályozási és technológiai előírásokat.
- vi. Javaslatokat dolgoz ki a járműüzemeltetés hatékonyságának és megbízhatóságának növelésére.

### c. attitűd

- i. Törekszik a vasúti járművek műszaki állapotának, biztonságának és környezeti teljesítményének javítására.
- ii. Nyitott az új vasútgépészeti technológiák és intelligens járműrendszerek alkalmazása iránt.
- iii. Elkötelezetten törekszik a vasúti közlekedés fenntartható és megbízható működésének támogatására.
- iv. Érdeklődik a korszerű hajtásrendszerek, szerkezeti megoldások és karbantartási stratégiák fejlődése iránt.
- v. Elfogadja és alkalmazza a vasúti ágazat szigorú biztonsági, minőségi és üzemeltetési előírásait.
- vi. Fontosnak tartja a precíz munkavégzést, a dokumentálást és a technikai folyamatok következetes betartását.

### d. autonómia és felelősség

- i. Önállóan végez hibakeresési, diagnosztikai és karbantartási feladatokat vasúti járműveken.

- ii. Felelősséggel hoz műszaki döntéseket a vasúti járművek üzemeltetése és javítása során.
- iii. Szakmai indoklással tesz javaslatot járműszerkezeti vagy hajtástechnikai fejlesztésekre.
- iv. Felismeri a különböző vasúti rendszerek közötti technológiai és működési összefüggéseket, és ezek mentén döntést hoz.
- v. Irányítja vagy támogatja kisebb karbantartási projektek, felújítások vagy diagnosztikai elemzések lebonyolítását.
- vi. Tudatosan törekszik a felelősségteljes, szabványoknak megfelelő és biztonságos műszaki munkavégzésre.

10. Szakmai gyakorlat sajátos, kiegészítő követelményei

Általános szabályok szerint.

11. A záródolgozat sajátos, kiegészítő követelményei

Általános szabályok szerint.

12. Záróvizsga sajátos követelményei

A 2.5.6. pont szerinti, szakon közös záróvizsga tantárgycsoportok közül legalább egynek és legfeljebb kettőnek, a további tantárgycsoportok közül pedig legalább egynek és legfeljebb kettőnek a következők közül kell kikerülnie:

| Záróvizsga tantárgycsoport kódja | Záróvizsga tantárgycsoport megnevezése    | Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak (tantárgynév, tantárgykód) |
|----------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| ZVEKVONJMRSZ                     | Korszerű vontatójármű-rendszerek          | Korszerű vontatójármű-rendszerek, BMEKOVJBSJ6F01-00                                     |
| ZVEVASMECH                       | Vasúti jármű mechatronika                 | Vasúti jármű mechatronika, BMEKOVJBSJ7F01-00                                            |
| ZVEVASSZERK1                     | Vasúti járműszerkezetek 1.                | Vasúti járműszerkezetek 1., BMEKOVJBSJ4F01-00                                           |
| ZVEVASSZERK2                     | Vasúti járműszerkezetek 2.                | Vasúti járműszerkezetek 2., BMEKOVJBSJ5F02-00                                           |
| ZVEVASKARBJAV                    | Vasúti járművek karbantartása és javítása | Vasúti járművek karbantartása és javítása, BMEKOVJBSJ6F02-00                            |
| ZVEVASUZDIAG                     | Vasúti járművek üzeme és diagnosztikája   | Vasúti járművek üzeme és diagnosztikája, BMEKOVJBSJ6F03-00                              |
| ZVEVILLVAS                       | Villamos vasutak                          | Villamos vasutak, BMEKOVJBSJ4F02-00                                                     |
| ZVEDIZVAS                        | Dízel vontatójárművek                     | Dízel vontatójárművek, BMEKOVJBSJ5F01-00                                                |

Az egyes záróvizsga tantárgycsoportok részletes követelményei (tételsor, kompetencialista) (amik nem kerültek kifejtésre a 2.5.6. pont alatt)

1. Korszerű vontatójármű-rendszerek [ZVEKVONJMRSZ]

A jármű szerepe és feladata a vasúti közlekedésben, a vasúti közlekedési rendszer komplexitásának okai és következményei, a vasúti köz-

lekedés rendszerelemeinek és folyamatainak hatása a jármű kialakítására és tulajdonságaira, a korszerű vasúti járművel szemben megfogalmazható követelmények és ezek hatása a jármű kialakítására és jellemzőire, a járműveken alkalmazott rendszerek, (al)rendszerek feladata és főbb jellemzői, a járműveken alkalmazott energiaátalakító rendszerek kialakítása és jellemzői, a járművek energiaellátásának különböző módjai, ezek elterjedése, jellemzői, előnyei és hátrányai, a korszerű vasúti járművek életciklus-gazdálkodásának célja, elemei és ezek szerepe, a közlekedési rendszer járműközpontú szintézise.

## 2. *Vasúti jármű mechatronika [ZVEVASMECH]*

A mechatronika, mint a járműgépészet, a villamosságtan, az elektronikus számítástechnika és az irányítástechnika integrált alkalmazási területe. Érzékelő- és beavatozószervek. Jelformálás. Adatmegjelenítő rendszerek. Mechanikus, hidraulikus, pneumatikus és villamos rendszerek. Rendszermodellek és átviteli tulajdonságok: mozgásegyenlet, jelfolyamgráf, rendszer idő- és frekvenciatartománybeli viselkedése. Mechanikus rendszerek és villamos hálózatok ekvivalenciái: Hähnle–Firestone-analógia (mozdulékonysági módszer) és Trent-féle analógia (struktúragráf). Elektronikusan vezérelt szekunder rugózási rendszer a futási tulajdonságok javítására. Irányítás elektronikus eszközökkel. Analóg áramkörök: műveleti erősítők alkalmazása. Digitális áramkörök: logikai elemek, programozható logikai eszközök, processzorok. Beágyazott rendszerek, valós idejű rendszerek követelményei. Mikrovezérlők felépítése és programozása.

## 3. *Vasúti járműszerkezetek 1. [ZVEVASSZERK1]*

A vasúti pálya jellemzői a pálya és a jármű kapcsolata. A pályaív és az átmeneti ív dinamikai hatása a járműre. A pályáról érkező lengés-gerjesztő hatások. Különleges vasutak és járműveik. Az áru- és az utasszállítás sajátos követelmény rendszere. A gyorsítás és a fékezés mechanikája, menetdiagram. A vasúti járművek osztályozása, a járművek alapjellemzői. A vonatok alapjellemzői. A vasúti járművek gyorsítása és fékezése során kialakuló tengelyterhelés változási folyamatok. A vonatmozgást jellemző menetábrák meghatározása. A vasúti járművek haladása egyenes és íves pályán, statikus erőtani vizsgálat. A vasúti jármű futóművének vizsgálata. A kerék és a sín kapcsolati ereje. A kerék szerkezeti felépítése. A kerékabroncs és a kerék-váz, valamint a kerék-váz és a tengely zsugorkötése. A tengelyre ható igénybevételek meghatározása.

## 4. *Vasúti járműszerkezetek 2. [ZVEVASSZERK2]*

A vasúti járművek futóművei. A kerékpártengely kialakítása és szilárdsági vizsgálata. A vasúti járművek hordműve, a kerék csapágya-

zása, a hordrugók szerepe, típusai, rugószámítás. Hordmű- és forgóváz szerkezet kialakítások, a kétlépcsős rugózás megoldásai. Lengéscsillapítók. Vontatójárművek forgóvázai, példák. Vasúti kocsik forgóvázai, példák, Alvázszerkezetek, a forgóváz és az alváz kapcsolata. Ütköző- és vonókészülékek. Vasúti járműszekrények: önhordó merevített héjszerkezet. Vasúti kocsik belső terének szerkezeti kialakítása. Fűtés, világítás, klíma-berendezés. Vasúti teherkocsik szerkezeti jellegzetességei és segédberendezései. Különleges vasúti járművek. A vasúti járművek fékezésének fő jellemzői. Mechanikus-, pneumatikus- és elektromechanikus fékszerkezetek szerkezeti kialakítása, működése. Tuskós, tárcsás és dobfékes szerkezetek. A fékrudazat és méretezése. Kézifékek. Vezetői fékezőszelepek és kormány szelepek, pneumatikus raksúlyváltók. Fékszerelvények elhelyezése a vasúti járműveken. Elektromágneses és örvényáramú sínfékek. Csúszásgátló rendszerek és berendezések. Hőfejlődés és melegedés fékezés-kor. A vasúti fékezési üzemtan, fékútszámítás. A vonat-összeállítás fékezési szempontjai. Hosszú vonatok fékezése. Nagysebességű vonatok fékezése. A fékezés hosszdinamikája.

5. *Vasúti járművek karbantartása és javítása [ZVEVASKARB]AV*

A vasúti járművek életciklusa, annak jellegzetes mérföldkövei az üzemeltetési tendereztetéstől a selejtezésig és újrahasznosításig. A vasúti járművek üzemi és karbantartási rendszerei: filozófia, stratégia, operatív folyamatok, karbantartási rend kialakításának elvi alapjai. A járművek üzemének kiszolgáló folyamatai, helyszínei, helyiségei, támogató és kiszolgáló folyamatai, diagnosztikai állomások, karbantartás, javítás és felújítás. Vasúti járművek javításának általános technológiai folyamatai. Fődarabok, alkatrészek javítási technológiai jellegzetességei: a vázszerkezet, a hordmű és a gépezeti berendezések (hajtás- és fékrendszer) elemeinek technológiája. Vontató-, vontatott-, motoros- és villamos járművek üzemi hibamegállapítási eszközei. Javítási folyamatok tervezése, a vasúti jármű karbantartás és javítás piaci környezete, lehetséges stratégiájának befolyásoló paraméterei, múltja, jelene és jövője.

6. *Vasúti járművek üzeme és diagnosztikája [ZVEVASUZDIAG]*

A vasúti közlekedés fejlődése, alrendszerének kialakulása. A vasúti pálya felépítése, jelölések és jelzések rendszere. A vasúti járművek jelölései. A vasút mint veszélyes üzem munka-feltételei, a vasúttüzem speciális munkabiztonsági szabályai, tűz- és környezetvédelme. Bal-esetelhárítás, műszaki mentés. A vasúti közlekedési rendszer EU-s és hazai jogi szabályozása és szereplői. A vasúti járművek homologizációjának rendszere és folyamatai. A bejelentett-, kijelölt- és biztonság-

ságértékelő szervezetek tevékenysége. Vasúti járművek típusvizsgálatai: forgóváz és járműszekrény szilárdság, fék- és futástechnikai vizsgálatok. A vontatási telepek, műszaki kocsiszolgálati bázisok kialakítása és gépészeti berendezései. A karbantartásért felelős szervezetek szerepe. A járművek üzemével kapcsolatos üzemi és teljesítmény-mutatók. Jármű-megbízhatóság. Készletezési modellek alkalmazása a vasúti járművek üzemében. A mozdony- és személyzeti fordulók felépítése. A vonat-összeállításra és vonattovábbításra előírt gyakorlati szabályok, vasúti utasítások. A pálya-jármű rendszer diagnosztikája. Vasúti járművek rezgésdiagnosztikája, lengéskomfort kiértékelése.

#### 7. *Villamos vasutak [ZVEVILLVAS]*

Egyenáramú járművek: hagyományos, és a legkorszerűbb egyenáramú szaggatós járművek működésmódja, jelleggörbéi és gépészeti berendezéseinek kialakítása. A szaggatós járművek vezérlése. Az ipari frekvenciájú váltakozó árammal táplált járművek: diódás és vezérelt egyenirányítós, valamint a háromfázisú aszinkron motoros járművek működésmódja, jelleggörbéi, gépészeti berendezései. Vezérlési és szabályozási rendszerek. A villamos vontatás kapcsolata az országos energiahálózattal, alállomások. A felsővezeték és a harmadik sín. A villamos felsővezetékek szerkezeti kialakítása. A felsővezetékek. Vontatójárművek villamos vezérlő rendszerei. A korszerű járművek vezetőállásainak kialakítása. Relés és elektronikus vezérlések felépítése, működésmódja. Villamos járművek vezérlő, szabályozó és védelmi rendszerei. Az áramszedő szerkezetek. Kapcsolókészülékek. Járműtranszformátorok és kiegészítő berendezései. Egyenirányító berendezések, inverterek, kontaktorok. Segédüzemek, fűtési- és világítási rendszerek, akkumulátorok, töltőberendezések.

#### 8. *Dízel vontatójárművek [ZVEDIZVAS]*

A vasúti dízelmotorok általános áttekintése. Motorikus körfolyamatok, légviszony, töltési fok. A dízelmotor veszteségei, hatásfoka, üzemanyag fogyasztása. Jelleggörbék, a dízelmotorok fordulatszám- és töltésszabályozása. Feltöltési rendszerek, motor és feltöltő együttműködése. A töltéscsere vezérlése, szelepmozgató rendszerek. Tüzelőanyag adagoló rendszerek, keverékképzés, égéstér, égési folyamat, energia átalakulás, levegőszennyezés. A dízelmotorok szerkezeti felépítése, fő egységei. A tömegerők és a forgatónyomaték kiegyenlítése, torziós lengések. Regulátorok, a motor hűtő- és olajozási rendszerei. Levegőszűrés, zajcsökkentés, a dízelmotorok indítása. A dízelmotor karbantartásának fő feladatai, a karbantartási rendszerek felépítése. A vasúti erőátviteli rendszerek összehasonlítása, jellegzetes-

ségei. Vonóerő kifejtés a kerék-sín kapcsolatban, ez erőkapcsolati tényező és jellemzői. A vasúti mechanikus erőátviteli elemek sajátos tulajdonságai, irányváltó- és tengelyhajtóművek. Vasúti hidrodinamikus erőátvitel, hidrodinamikus nyomatékvtó és tengelykapcsolók szerkezeti kialakítása, üzemi jellemzői. A hidraulikus körfolyamat. A dízelmotor és a hidrodinamikus elemek együttműködése. A vasúti dízel vontatójárművek villamos erőátviteli rendszerei. Generátorok jellemzői, motor és generátor szabályozott együttműködése. Egyen- és váltakozó áramú vontatómotorok táplálása, üzemi jellemzői. A vonóerő görbe származtatása.

### 2.7.7. Légijárművek specializáció

#### I. A specializáció alapadatai

1. A specializáció megnevezése
  - a) magyarul: légijárművek
  - b) angolul: aircrafts
2. A specializáció képzési nyelve: magyar
3. A specializáció kreditértéke: 41 kredit
4. A specializációért felelős szervezeti egység: Repüléstudományi és Hajózási Tanszék
5. Specializációfelelős oktató: Dr. Rohács Dániel

#### II. A specializációba való belépés feltételei és módja

6. A specializációba történő belépés előzetes feltétele: (a feltétel teljesülése nem jelenti a specializációba történő automatikus belépést is, az az esetleges jelentkezői rangsorolástól és annak eredményétől függ)

Általános szabályok szerint.

7. A specializációra jelentkezők rangsorolásának részletes szabályai

Általános szabályok szerint.

#### III. A specializáció képzési célja és tartalma

8. A specializáció képzési célja:

A specializáció célja a légijárművek működésének, szerkezetének, rendszereinek és hajtóműveinek átfogó bemutatása, különös tekintettel az aerodinamikai elvekre, a repülésmechanikára, a repülésbiztonságra és a karbantartási folyamatokra. A tárgyak részletesen tárgyalják a repülőgépek rendszerszintű működését, az avionikai megoldásokat, valamint a légiközlekedési ágazat fenntarthatósági és szabályozási kihívásait. A képzés gyakorlati és elméleti alapot nyújt a repülőgépek tervezéséhez, üzemeltetéséhez és fejlesztéséhez kapcsolódó mérnöki feladatok ellátásához.

9. A specializációban szerezhető sajátos kompetenciák

a. tudás

- i. Ismeri az aerodinamika, a repülésmechanika és a repülőgépek stabilitásának elméleti alapjait.

- ii. Átlátja a repülőgépek fő szerkezeti egységeit, azok funkcióit és tervezési elveit.
  - iii. Ismeri a légijárművek hajtóműtípusait, működésük fizikai elveit és jellemzőit.
  - iv. Ismeri a légiközlekedési ökoszisztéma szereplőit, szabályozási környezetét és fenntarthatósági kihívásait.
  - v. Érti a repülésbiztonság, környezetvédelem és karbantartás dokumentációs követelményeit és szerepét.
  - vi. Ismeri a repülőgépek fedélzeti rendszereinek, avionikai berendezéseinek és működésük integrált logikáját.
- b. képesség
- i. Képes légijárművek szerkezeti és aerodinamikai jellemzőinek elemzésére és értékelésére.
  - ii. Elvégzi hajtóművek működési jellemzőinek modellezését és diagnosztikai elemzését.
  - iii. Önállóan alkalmazza a repülőgépek karbantartásához és vizsgálatához szükséges eljárásokat és dokumentációs szabályokat.
  - iv. Felismeri és értelmezi a fedélzeti rendszerek és avionikai megoldások működését, hibalehetőségeit.
  - v. Alkalmazza a légiközlekedés fenntarthatóságára, biztonságára és hatékonyságára vonatkozó mérnöki követelményeket.
  - vi. Képes a repülőgépek tervezési lépéseinek logikai követésére, és javaslatot tesz a szerkezeti vagy rendszerszintű fejlesztésekre.
- c. attitűd
- i. Törekszik a repülésbiztonság, a környezeti megfelelés és a rendszeres karbantartás szempontjainak betartására.
  - ii. Nyitott az új repüléstechnikai és avionikai technológiák megismerése és alkalmazása iránt.
  - iii. Elkötelezett a precíz, szabálykövető és dokumentált mérnöki munkavégzés iránt.
  - iv. Érdeklődik a légiközlekedés multidiszciplináris jellege és annak társadalmi-gazdasági hatásai iránt.
  - v. Figyelemmel kíséri a minőségbiztosítási rendszerek, szabványok és szabályozások alkalmazását.
  - vi. Szemléletében érvényesül a folyamatos fejlődés, az innováció és a szakmai igényesség fontossága.
- d. autonómia és felelősség
- i. Önállóan alkalmazza az aerodinamikai és szerkezeti számításokat egyszerűbb mérnöki problémák esetén.
  - ii. Felelősséggel vesz részt repülőgépek műszaki állapotfelmérésében, és javaslatokat tesz szükséges karbantartási lépésekre.
  - iii. Saját szakmai döntéseiben figyelembe veszi a biztonságtechnikai és környezeti előírásokat.

- iv. Tudatosan kezeli az avionikai rendszerek működésével és integrációjával kapcsolatos összefüggéseket.
- v. Mérnöki vélemény alakít ki a repülőgépek fejlesztési és gyártási folyamatainak értékelése során.
- vi. Feladatvégzésében érvényesíti a repülésiparra jellemző magas fokú felelősségvállalást és szabálykövetést.

10. Szakmai gyakorlat sajátos, kiegészítő követelményei

Általános szabályok szerint.

11. A záródolgozat sajátos, kiegészítő követelményei

Általános szabályok szerint.

12. Záróvizsga sajátos követelményei

A 2.5.6. pont szerinti, szakon közös záróvizsga tantárgycsoportok közül legalább egynek és legfeljebb kettőnek, a további tantárgycsoportok közül pedig legalább egynek és legfeljebb kettőnek a következők közül kell kikerülnie:

| Záróvizsga tantárgycsoport kódja | Záróvizsga tantárgycsoport megnevezése     | Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak (tantárgynév, tantárgykód) |
|----------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ZVEKVRBIZ</b>                 | Környezetvédelem és repülésbiztonság       | Környezetvédelem és repülésbiztonság, BMEKORHBSJ6B01-00                                 |
| <b>ZVELOKOSZ</b>                 | Légiközlekedési ökoszisztéma               | Légiközlekedési ökoszisztéma, BMEKORHBSJ6B01-00                                         |
| <b>ZVEPROPHAJT</b>               | Propulzió és repülőgép hajtóművek          | Propulzió és repülőgép hajtóművek, BMEKORHBSJ4B03-00                                    |
| <b>ZVERMECH</b>                  | Repülésmechanika és repülőgépek szerkezete | Repülésmechanika és repülőgépek szerkezete, BMEKORHBSJ5B02-00                           |
| <b>ZVERKARBDOK</b>               | Repülőgépek karbantartása és dokumentációi | Repülőgépek karbantartása és dokumentációi, BMEKORHBSJ5B03-00                           |
| <b>ZVERRSZAVIO</b>               | Repülőgépek rendszerei és avionika         | Repülőgépek rendszerei és avionika, BMEKORHBSJ6B02-00                                   |
| <b>ZVERTERVGY</b>                | Repülőgépek tervezési lépései és gyártása  | Repülőgépek tervezési lépései és gyártása, BMEKORHBSJ7B01-00                            |

Az egyes záróvizsga tantárgycsoportok részletes követelményei (tételsor, kompetencialista) (amik nem kerültek kifejtésre a 2.5.6. pont alatt)

1. Környezetvédelem és repülésbiztonság [ZVEKVRBIZ]

Operátori Modellek. Terheléskezelés. Helyzetfelismerés. Információáramlás és Döntéshozatal. Svájci Sajt Modell. Egyszemélyes Pilótás Műveletek (SPO). Kommunikáció és az Aviációs Operátorok Szerepének Változása. Új Légtér-konfigurációk. Operátori Stressz/Teher Módszerek és Mérési Technikák. Virtuális Valóság (VR) Megoldások és Okos Képzés. A Szállítás Környezeti Hatásai. Zajszennyezés. Földrombolás. Környezeti Fenntarthatóság az Aviációban. Energiahatékonyság. Alternatív Üzemanyagok. Tiszta Technológiák. Stratégiák a

Repülés Szén-dioxid Lábnyomának Csökkentésére. Politikai Intézkedések. Technológiai Innovációk. Viselkedési Változások.

2. *Légiközlekedési ökoszisztéma [ZVELOKOSZ]*

A légiközlekedés jogi környezete, szabályalkotási folyamat, legfontosabb hazai és nemzetközi szervezetek és szereplők. A légtér és a légtérellemek bemutatása, alkalmazásaik. Légiközlekedési management: meghatározása, és az egyes részek ismertetése. A jelen légiközlekedési rendszerben alkalmazott ATC ismertetése. Légiközlekedés legfontosabb navigációs és kommunikációs eszköze. Repülőterek: a repülőterek legfontosabb szervezeti egységeinek ismertetése: terminálok, előterek, pályák, gurulóutak, villamos rendszerek, fénytechnika, navigációs eszközök. Repülőterek tervezési elvei. Repülőterek tervezésének jogi alapjai. A légitársaság, mint gazdasági szereplő. Menetrend és hálózattervezési alapok, gazdasági ismeretek.

3. *Propulzió és repülőgép hajtóművek [ZVEPROPHAJT]*

Propulzió (M14), gázturbinás hajtóművek (M15), dugattyús motorok (M16), légcsavarok (M17/A) az EASA Part 66 előírásrendszere alapján.

4. *Repülésmechanika és repülőgépek szerkezete [ZVERMECH]*

Propulzió, légcsavar és sugárhajtás jellemzői. Repülőgép hajtóművek teljesítmény karakterisztikái. Vonatkozási rendszerek. Vízszintes repülés, emelkedő repülés, siklás, forduló. Fel- és leszállás. Optimális repülési üzemmódok. Repülőgép terhelési és sebességi diagramjai. Repülőgép 6 szabadságfokú mozgásegyenlete. Statikai és dinamikus stabilitás alapjai, repülőgépek irányítása. Repülőgép fő szerkezeti elemei (szárny, törzs, vezérsíkok, futómű, hajtómű felfüggesztés). Repülőgép szilárdságával szemben támasztott követelmények, EASA és FAR előírások. Szárnyra és vezérsíkra ható légerő terhelések. Repülőgép szerkezeti elemeinek konstrukciós módszerei, megoldásai. Repülőgépipari kötőelemek. Kompozit anyagok és eljárások. Aeroelasztikus jelenségek, divergencia sűrű reverálás, flutter. Repülőgép elemek lokalizációja (station numbering System). Repülőgép geometriai tulajdonságainak ellenőrzési módszere.

5. *Repülőgépek karbantartása és dokumentációi [ZVERKARBDOK]*

Karbantartási Dokumentációk szerepe. Maintenance/Repair Docs (Customized, Non Customized, Ad-Hoc). Component Documents. Authority released documents. TC Holder (Aircraft Designer) released documents. Aircraft/Component Identification. Aircraft (Manufacturer) Service Documents. STC Holder released documents. Maintenance Tasks. CAMO released documents. Operator (Ops, Maint) released documents. MRO (ACE) released documents.

## 6. Repülőgépek rendszerei és avionika [ZVERRSZAVIO]

A légijárművek fedélzeti rendszerei: kormányvezérlő, energetikai (tüzelőanyag, hidraulikus, pneumatikus, elektromos), utas- és teherszállító, utaskényelmi valamint mentő, repülés biztonságát növelő (temperáló és klíma, tűzoltó, jégtelenítő, vészelhagyó), elsődleges és navigációs műszerek (hagyományos és elektronikus), robotpilóta, rádiomagasságmérő, radar, földközelségjelző, repülésfelügyelő rendszerek. Kapcsolódó érzékelők és szabályzók, valamint földi kiszolgálórendszerek. A légijárművek fedélzeti villamos és avionikai rendszerei: villamos energetikai rendszerek (generálás, szabályozás, elosztás, zárlat védelem, átalakítás (frekvencia, feszültség), átalakítás (mechanikai munkává, hővé, hűtéssé, világítássá) elsődleges és navigációs műszerek (hagyományos és elektronikus), automatikus repülés vezérlés, rádiomagasságmérő, radar, földközelségjelző, repülésfelügyelő, ütközés elkerülő, repülés menedzsment, adatrögzítő rendszerek.

## 7. Repülőgépek tervezési lépései és gyártása [ZVERTERVGY]

A tervezés folyamata; repülőgépek tervezési folyamatának lépései: követelmények, koncepció terv, előtervezés, részletes tervezés, gyártás és tesztelés. Repülőeszközök gyártásának alapjai; fő szerkezeti anyagok, gyártási elvek és folyamatok, fémes anyagok, kompozit anyagok és gyártási folyamatok bemutatása. Fémes kötőelemek, kompozit szerkezetek javítása, kompozit szerkezetek és kötési módok, feltörekvő hozzáadási megmunkálási technológiák (pl 3D nyomtatás). Alapvető mérési és ellenőrzési módszerek.

### 3. Kompetenciamérések

A kompetenciamérések célja, hogy a hallgatók fejlődését nyomon lehessen követni a képzés teljes időtartama alatt. Ennek érdekében három fő mérési pont különíthető el:

- **Bemeneti (entry-level):** a képzés megkezdésekor, a meglévő előismeretek és kompetenciák azonosítására;
- **Közbenső (mid-term):** a képzés során meghatározott időpontban, az előrehaladás ellenőrzésére;
- **Kimeneti (exit-level):** a képzés végén, a tanulási eredmények teljesülésének igazolására.

A mérendő kompetenciakeret összetétele:

#### 1. Tudás

| Mérési pont        | Mérendő kompetenciák                                                |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>Entry-level</b> | Képzési területen használt alapfogalmak, előzetes szakmai ismeretek |
| <b>Mid-term</b>    | Folyamatok megértése és alkalmazása egyszerű feladatokon            |
| <b>Exit-level</b>  | Szakmai elméletek szintetizálása, összetett rendszerek értelmezése  |

#### 2. Képesség

| Mérési pont        | Mérendő kompetenciák                                                                  |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Entry-level</b> | Szövegértés, alapvető problémamegoldó képesség, digitális készségek, képességek       |
| <b>Mid-term</b>    | Adatértelmezés, következtetés-alkotás, a folyamatok megértését segítő eszközhasználat |
| <b>Exit-level</b>  | Önálló feladatmegoldás, elemzés, kutatásalapú és rendszerszemléletű gondolkodás       |

#### 3. Attitűd

| Mérési pont        | Mérendő kompetenciák                                               |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>Entry-level</b> | Tanulási motiváció, nyitottság az új ismeretekre                   |
| <b>Mid-term</b>    | Kritikai hozzáállás, együttműködési hajlandóság                    |
| <b>Exit-level</b>  | Felelős szakmai hozzáállás, etikai és fenntarthatósági érzékenység |

#### 4. Autonómia és felelősség

| Mérési pont        | Mérendő kompetenciák                                                        |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Entry-level</b> | Alapvető tanulásszervezési képességek, időgazdálkodás                       |
| <b>Mid-term</b>    | Önálló tanulás, feladatvállalás csoportban                                  |
| <b>Exit-level</b>  | Felelős döntéshozatal szakmai helyzetekben, (ön)reflexió, szakmai autonómia |

#### Módszertan

| Mérési pont        | Alkalmazott módszertan       |
|--------------------|------------------------------|
| <b>Entry-level</b> | Diagnosztikus teszt, kérdőív |

|            |                                      |
|------------|--------------------------------------|
| Mid-term   | Esettanulmány (írásmű és előadás)    |
| Exit-level | Záródolgozat védés (előadás és vita) |

### 3.1. Bemeneti kompetenciamérés

1. a bemeneti kompetenciamérés célja: felmérni, hogy a hallgató rendelkezik-e a képzés megkezdéséhez szükséges előzetes ismeretekkel és készségekkel, továbbá javaslatot tenni tanulási útvonalra és szükség esetén felzárkóztató tantárgyakra is
2. a bemeneti kompetenciamérés időpontja: a képzés megkezdésekor
3. a mérésre kerülő kompetenciák leírása: képzési területen használt alapfogalmak, előzetes szakmai ismeretek, szövegértés, alapvető problémamegoldó képesség, digitális készségek és képességek, tanulási motiváció, nyitottság az új ismeretekre, alapvető tanulásszervezési képességek, időgazdálkodás
4. a kompetenciamérés módszertana: diagnosztikai teszt, kérdőív

### 3.2. Közbenső kompetenciamérés(ek)

1. a közbenső kompetenciamérés(ek) célja(i): a tanulási folyamat során a fejlődés, készségfejlődés és ismeretszintek nyomon követése és visszacsatolása, továbbá tantárgyi fejlesztési és korrekciós igények azonosítása hallgatói visszajelzések alapján
2. a közbenső kompetenciamérés(ek) időpontja(i): a képzés felénél
3. a mérésre kerülő kompetenciák leírása: folyamatok megértése és alkalmazása egyszerű feladatokon, adatértelmezés, következtetés-alkotás, a folyamatok megértését segítő eszközhasználat, kritikai hozzáállás, együttműködési hajlandóság, önálló tanulás, feladatvállalás csoportban
4. a kompetenciamérés módszertana: esettanulmány (írásmű és előadás)

### 3.3. Kimeneti kompetenciamérés

1. a kimeneti kompetenciamérés célja: annak vizsgálata, hogy a hallgató elérte-e a képzési kimeneti követelményekben (KKK) meghatározott kompetenciákat, továbbá a záródolgozat minőségének meghatározása és visszacsatolása
2. a kimeneti kompetenciamérés időpontja: a képzés végén
3. a mérésre kerülő kompetenciák leírása: szakmai elméletek szintetizálása, összetett rendszerek értelmezése, önálló feladatmegoldás és elemzés, kutatásalapú és rendszerszemléletű gondolkodás, felelős szakmai hozzáállás, etikai és fenntarthatósági érzékenység, felelős döntéshozatal szakmai helyzetekben, (ön)reflexió, szakmai autonómia
4. a kompetenciamérés módszertana: záródolgozat védése (előadás és vita)

## 4. Mobilitási ablak

### 4.1. A mobilitási ablak fél éve vagy fél éve

A képzési program a hallgatói nemzetközi mobilitás támogatása érdekében mobilitási ablakot biztosít, amely olyan félév vagy félévek kijelölését jelenti, ahol a hallgatók külföldi részképzésben vehetnek részt úgy, hogy ez nem eredményez tanulmányi időhosszabbítást és nem okoz elmaradást a mintatantervhez képest.

**A mobilitási ablak fél éve:** 7. félév

### 4.2. A mobilitási ablakban teljesített tantárgyak elismerése

A mobilitási ablak félévében a nemzetközi részképzésben teljesítendő ill. teljesített tantárgyak ismeretében a Kar előzetesen vagy utólag megvizsgálja, hogy a külföldi tantárgyak tanulási eredményei illeszkednek-e a hazai képzésben biztosított tanulási eredményekbe, és ha az egyezés teljesül, úgy a hallgató jogosult a külföldön megszerzett eredményeire tekintettel a mintatanterv kijelölt félévében esedékes minden olyan tantárgya teljesítésének elismerésére, amelyik tantárgy felvételére egyébként jogosult lenne/lett volna. A hallgató ezen jogával a tárgyelismerésre irányuló kérelem benyújtásával élhet.

A tanulási eredmények összevetése történhet a tervezett kiutazás előtt vagy azt követően. Az előzetes vizsgálat előnye, hogy a hallgató előre tudhatja, sikeres külföldi kreditszerzés esetén milyen mintatanterv szerinti tárgyai elismerését kérheti. Az utólagos vizsgálatra akkor kerülhet sor, ha vagy nem történt előzetes vizsgálat, vagy ha az előzetes vizsgálatba bevont tantárgyak körében változás következett be ill. a hallgató azok közül nem minden tantárgy kreditjét szerezte meg.

### 4.3. A mobilitási ablakra vonatkozó különös rendelkezések

#### 1. Partnerintézmény kiválasztására vonatkozó ajánlások

A partnerintézménynek akkreditált felsőoktatási intézménynek kell lennie az EHEA-n belül.

Előnyt élveznek azok a partnerek, ahol a képzési kínálat tematikusan, módszertanilag vagy profil szerint illeszkedik az adott szakterülethez. A korábbi hallgatói mobilitások alapján javasolt felsőoktatási intézmények:

Hamburg University of Technology

Dresden University of Technology

Fachhochschule Erfurt

Kungliga Tekniska Höskolan

Technical University of Catalonia

Saitama University

Vilnius Gediminas Technical University

#### 2. A külföldi részképzés minőségbiztosítása

A képzéshez kapcsolódó külföldi részképzés – elsősorban Erasmus+, EELISA vagy kétoldalú intézményközi megállapodások keretében – olyan partnerintézményekben valósul meg, amelyek akkreditált felsőoktatási programokat kínálnak. A tanulmányi program összehangolása előzetes tantárgy- és kreditelismérési eljárással történik, biztosítva a tanulási eredmények ekvivalenciáját. A hallgatók teljesítményét a fogadó intézmény dokumentálja, az elismerés alapját a Learning Agreement és a Transcript of Records képezik. A minőségbiztosítást továbbá a partnerintézmények kiválasztása során alkalmazott rendszeres intézményi értékelés, valamint a hallgatói visszajelzések feldolgozása támogatja.

### 3. Hallgatói elégedettség vizsgálata

A hallgatói elégedettség vizsgálata rendszeresen történik kérdőíves felmérés formájában, amelyet a külföldi részképzést követően minden részt vevő hallgató kitölt. A kérdőív a fogadó intézmény szakmai és infrastrukturális feltételeire, az oktatás minőségére, a tanulmányi adminisztrációra és az elismerési folyamatra is kiterjed. Az eredményeket az intézményi Erasmus-koordinátor összesíti és továbbítja az oktatási és nemzetközi kapcsolatokért felelős szervezeti egységekhez, ahol azok beépülnek a nemzetközi együttműködések minőségértékelésébe és fejlesztésébe. A visszajelzések alapján szükség esetén intézkedések történnek a partnerintézményi kapcsolatok felülvizsgálatára vagy a hallgatók tájékoztatásának javítására.

### 4. A külföldön teljesítendő tantárgyakra vonatkozó iránymutatások

A javasolt tantárgyak legyenek szakmailag relevánsak, legalább 40–50%-os tanulási eredmény lefedéssel.

Nem javasolt általános tanulmányi kurzusok (pl. nyelvtanfolyam, sport), ha azok az intézményi tanterv részeként nem ismerhetők el.

### 5. Egyéb információk

A kari honlapon közreadott tájékoztató szerint:

<https://kozlekedes.bme.hu/mobilitas/>

## *4.4. A mobilitási ablakban végzett szakmai gyakorlat különös szabályai*

Általános szabályok szerint.

## *4.5. A mobilitási ablakban történő záródolgozat-készítés különös szabályai*

A szakdolgozat elkészíthető akár a partnerintézmény, akár az Egyetem által kijelölt témavezető rendelkezési szerint. Főszabályként a szakdolgozatot a témavezető szerinti felsőoktatási intézményen keresztül kell bíráltatni, illetve, az ott rendezett záróvizsgán kell megvédeni. Amennyiben a védelem a partnerintézménynél történik, úgy a Záróvizsga Bizottság a külföldön történt védelem eredményét veszi tekintetbe a záróvizsga alkalmával.

## 5. Mikrotanúsítványokkal összefüggő rendelkezések, modulok

### 5.1. A képzés moduljai

#### 5.1.1. Természettudományi ismeretek modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 6N-AJ-TERMTUD-2025

2. A modul leírása, célja, sajátosságai

A képzési és kimeneti követelményekben, valamint az intézményi hatáskörben meghatározott természettudományi ismereteket átadása.

3. A modul összegzett kreditértéke: 48 kredit

4. A modult felépítő tantárgyak

| Tantárgykód       | Tantárgynév                                              | Kredit |
|-------------------|----------------------------------------------------------|--------|
| BMETE90AX00 vagy  | Matematika A1a – Analízis vagy<br>Matematika A1e         | 6      |
| BMETE90AX02 vagy  | Matematika A2a – Vektorfüggvények vagy<br>Matematika A2e | 6      |
|                   | Matematika A3j                                           | 4      |
| BMEVEKTAKO1       | Műszaki kémia                                            | 3      |
| BMEKORHBSM1001-00 | Mérnöki alapismeretek                                    | 7      |
| BMEKOVJBSJ2001-00 | Mechanika 1.i                                            | 4      |
| BMEKORHBSJ3001-00 | Mechanika 2.                                             | 5      |
| BMEKOVJBSJ4002-00 | Mechanika 3.                                             | 3      |
| BMEKOKJBSM2001-00 | Elektrotechnika – Elektronika                            | 6      |
| BMEKORHBSM3001-00 | Hő- és áramlástan 1.                                     | 4      |

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

a) tudás

- Ismeri a differenciál- és integrálszámítás alapfogalmait, és azok alkalmazási lehetőségeit mérnöki problémákban.
- Átlátja az elektrotechnika, a hőtan és a mechanika alapelveit, és azok összefüggéseit a műszaki rendszerek működésében.
- Ismeri a valószínűségszámítás és differenciálegyenletek modelljeit és alkalmazási területeit a mérnöki gyakorlatban.

b) képesség

- Képes műszaki problémák matematikai formalizálására és megoldására különféle analitikus és numerikus módszerekkel.
- Képes alapvető elektrotechnikai, mechanikai és áramlástani rendszerek működésének értelmezésére és jellemzésére.
- Képes egyszerű optimalizálási, tervezési és modellezési feladatok megoldására operációkutatási eszközökkel.

c) attitűd

- Törekszik a természettudományos ismeretek összekapcsolására és integrált alkalmazására a mérnöki feladatok során.

- ii. Nyitott a műszaki rendszerek fizikai, kémiai és matematikai hátterének pontos megértésére.
- iii. Igényli az elméleti tudás gyakorlati alkalmazását, és törekszik a logikus gondolkodás fejlesztésére.
- d) autonómia és felelősség
  - i. Önállóan elvégzi a műszaki problémák elemzését és matematikai modellezését, szükség esetén segítséget kér.
  - ii. Felelősséget vállal az elvégzett számítások pontosságáért és azok következményeinek szakmai értelmezéséért.
  - iii. Önállóan alkalmazza a tanult természettudományos módszereket komplex mérnöki problémák megközelítésére.

### 5.1.2. Gazdasági és humán ismeretek modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 6N-AJ-GAZDHUM-2025
2. A modul leírása, célja, sajátosságai  
A képzési és kimeneti követelményekben, valamint az intézményi hatáskörben meghatározott gazdasági és humán ismereteket átadása.
3. A modul összegzett kreditértéke: 17 kredit
4. A modult felépítő tantárgyak

| Tantárgykód       | Tantárgynév                                         | Kredit |
|-------------------|-----------------------------------------------------|--------|
| BMEKOKKBSM5001-00 | Menedzsment és vállalkozás gazdaságtan              | 4      |
| BMEKOGJBSJ5001-00 | Minőségügy                                          | 3      |
| BMEGT%            | kötelezően választható gazdasági és humán ismeretek | 6      |

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák
  - a) tudás
    - i. Ismeri a menedzsment és a vállalkozások működésének alapvető gazdasági és szervezési összefüggéseit.
    - ii. Átlátja a technológiai tudás alapú társadalom és a fenntartható fejlődési célok feltétel- és viszonyrendszerét, valamint a minőségügyi alapvetéseket.
    - iii. Ismeri az üzleti környezet társadalmi, etikai és humán aspektusait, különös tekintettel a vállalati működés társadalmi beágyazottságára.
  - b) képesség
    - i. Képes gazdasági, szervezési és vezetési alapfeladatokat önállóan megoldani különféle vállalati környezetben.
    - ii. Képes azonosítani és elemezni a minőségügyi feladatokat.
    - iii. Képes saját karrierútját tudatosan megtervezni, és az ehhez szükséges kompetenciákat fejleszteni.
  - c) attitűd
    - i. Elkötelezett a hatékony, felelősségteljes és értékalapú vállalati működés iránt.

- ii. Nyitott a szervezeti kultúrák, a társadalmi különbségek és a fenntartható fejlődés kérdéseinek megértésére.
  - iii. Motivált az önismeret, a vezetői készségek és a személyes kompetenciák folyamatos fejlesztésére.
- d) autonómia és felelősség
- i. Önállóan képes értelmezni és alkalmazni mérnöki szerepét, valamint gazdasági, szervezési és vezetési ismereteit konkrét szituációkban.
  - ii. Felelősséget vállal a folyamatfejlesztési és szervezési döntései következményeiért.
  - iii. Tudatosan irányítja saját szakmai és személyes fejlődését, reflektál saját szerepére a szervezeten belül.

### 5.1.3. Járműmérnöki szakmai ismeretek modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 6N-AJ-SZAKM-2025
2. A modul leírása, célja, sajátosságai  
A képzési és kimeneti követelményekben, valamint az intézményi hatáskörben meghatározott szakmai ismereteket átadása.
3. A modul összegzett kreditértéke: 58 kredit
4. A modult felépítő tantárgyak

| Tantárgykód       | Tantárgynév                                      | Kredit |
|-------------------|--------------------------------------------------|--------|
| BMEKOKJBSM1001-00 | Programozás                                      | 7      |
| BMEKORHBSJ1001-00 | Mobilitás alapjai                                | 4      |
| BMEKOGJBSJ2001-00 | Anyagismeret és anyagtechnológia                 | 6      |
| BMEKOVJBSJ2002-00 | Mérnöki rajz 1.                                  | 5      |
| BMEKOGJBSJ3001-00 | Gyártástechnológia                               | 3      |
| BMEKOVJBSJ3001-00 | Mérnöki rajz 2.                                  | 4      |
| BMEKORHBSJ4001-00 | Hő- és áramlástan 2.                             | 4      |
| BMEKOVJBSJ4001-00 | Jármű- és hajtáselemek 1.                        | 6      |
| BMEKOKJBSM4001-00 | Irányítástechnika                                | 4      |
| BMEKOKJBSM4002-00 | Mesterséges intelligencia                        | 3      |
| BMEKOVJBSJ5001-00 | Jármű- és hajtáselemek 2.                        | 3      |
| BMEKORHBSJ5001-00 | Járművek hő- és áramlástechnikai berendezései 1. | 3      |
| BMEKORHBSJ6001-00 | Járművek hő- és áramlástechnikai berendezései 2. | 3      |
| BMEKORHBSJ6002-00 | Karbantartás, javítás és modernizáció            | 3      |

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák
  - a) tudás
    - i. Ismeri a járműmérnöki területhez kapcsolódó alapvető programozási nyelveket és azok alkalmazásának lehetőségeit.
    - ii. Ismeri a mobilitás technológiai, környezeti és társadalmi vonatkozásait.
    - iii. Ismeri a járműgyártáshoz kapcsolódó anyagfajták tulajdonságait, megmunkálhatóságát és alkalmazási területeit.

## b) képesség

- i. Képes műszaki rajzokat és 3D modelleket készíteni hagyományos és digitális eszközökkel.
- ii. Képes az irányítástechnikai alapelvek alkalmazására egyszerű vezérlési feladatok megoldásában.
- iii. Képes egyszerűbb járműalkatrészek és -rendszerek karbantartási és javítási folyamatainak tervezésére és dokumentálására.

## c) attitűd

- i. Nyitott a korszerű technológiák és a mesterséges intelligencia járműipari alkalmazásainak megismerése iránt.
- ii. Elkötelezett a precíz műszaki dokumentáció és rajzkészítés szabványainak betartása iránt.
- iii. Érdeklődik a járművek energiahatékonyságát és fenntarthatóságát javító műszaki megoldások iránt.

## d) autonómia és felelősség

- i. Felelősséget vállal az alkatrészmodellezési és járműtervezési feladataiért az előírt műszaki elvárások szerint.
- ii. Önállóan alkalmazza a tanult algoritmusokat és programozási technikákat egyszerű járműipari problémák megoldásában.
- iii. Saját munkáját rendszeresen értékeli, és törekszik a műszaki hibák önálló felismerésére és kijavítására.

#### 5.1.4. Gyakorlatorientált modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 6N-AJ-GYAKSZMOD-2025
2. A modul leírása, célja, sajátosságai

Az alapképzés során és után az iparban közvetlenül hasznosítható tudásanyag átadása.

3. A modul összegzett kreditértéke: 14 kredit
4. A modult felépítő tantárgyak

| Tantárgykód       | Tantárgynév             | Kredit |
|-------------------|-------------------------|--------|
| BMEKOVJBSJ5002-00 | Üzemméternöki alapok 1. | 5      |
| BMEKOGJBSJ6002-00 | Üzemméternöki alapok 2. | 9      |

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

## a) tudás

- i. Ismeri a munkavédelem alapelveit, a munkahelyi kockázatértékelés és megelőzés eljárásait, valamint a jogi és etikai megfelelés (compliance) fontosságát a mérnöki gyakorlatban.
- ii. Rendelkezik alapvető ismeretekkel az üzemszervezés elveiről és módszereiről, ismeri a költség- és árképzési módszereket, valamint a minőségmenedzsment alapvető koncepcióit.
- iii. Ismeri a szakmai kommunikáció és a projektmenedzsment alapfogalmait és elveit.

## b) képesség

- i. Képes azonosítani és elemezni a munkavédelmi szempontból kritikus helyzeteket, valamint kisebb mérnöki projektet megtervezni és csapatban végrehajtani.
- ii. Képes az üzemszervezési alapelvek alkalmazására konkrét példákban és problémamegoldási helyzetekben, alapvető gazdasági elemzések elvégzésére, továbbá minőségi problémák azonosítására.
- iii. Képes önállóan értékelni saját erősségeit és fejlesztendő területeit a mérnöki szakmában, valamint hatékonyan kommunikálni és együttműködni csoportmunkában a projektfeladat megvalósítása során.

c) attitűd

- i. Törekszik a biztonságos, etikus és szabályos munkavégzésre, felelősségteljes hozzáállással.
- ii. Nyitott az üzemmérnöki terület multidiszciplináris megközelítése iránt, érzékeny a minőség fontosságára a termékek és szolgáltatások előállításában.
- iii. Elkötelezett a folyamatos szakmai fejlődés iránt és nyitott az önismereti munkára, együttműködő és konstruktív a csoportmunkában, tiszteletben tartja mások véleményét, proaktív a problémák megoldásában és felelősséget vállal a saját és a csoport munkájáért.

d) autonómia és felelősség

- i. Kisebbségi projektfeladatot önállóan végez el, vagy csoportmunkában aktívan részt vesz, a részfeladatokért felelősséget vállalva.
- ii. Önállóan gyűjt információkat és dolgozza fel azokat a feladata megoldása céljából, a feladatokat önállóan vagy projektként megtervezi és végrehajtja.
- iii. Felelősséget vállal a saját tanulási folyamataért és a csoportos projektfeladat eredményeiért, valamint a rendelkezésére álló erőforrásokhoz a projekt megvalósítása során, továbbá kritikusan értékeli saját és csoportja munkáját, és képes a tanulságok levonása céljából.

### 5.1.5. Elméletorientált modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 6N-AJ-ELMSZMOD-2025
2. A modul leírása, célja, sajátosságai  
A mesterképzésben való továbbtanulást elősegítő tudásanyag átadása.
3. A modul összegzett kreditértéke: 14 kredit
4. A modult felépítő tantárgyak

| Tantárgykód       | Tantárgynév     | Kredit |
|-------------------|-----------------|--------|
| BMEKOVJBSJ5003-00 | MSc alapozás 1. | 5      |
| BMEKOGJBSJ6001-00 | MSc alapozás 2. | 9      |

## 5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

### a) tudás

- i. Ismeri a járműmérnöki angol szaknyelv alapvető fogalomkészletét, terminológiáját és azok használatát különféle mérnöki kontextusokban.
- ii. Átlátja a tudományos kutatás folyamatát, a kutatási terv elemeit, valamint a kutatási eredmények dokumentálásának módjait.
- iii. Ismeri a járműdinamika alapfogalmait, a menetstabilitást, az irányíthatóságot és a lengések alapvető jellemzőit meghatározó fizikai törvényszerűségeket.

### b) képesség

- i. Képes angol nyelvű szakmai szövegek értelmezésére és fordítására, valamint magyar nyelvű tartalmak szakszerű angolra ültetésére szóban és írásban.
- ii. Képes tudományos szakirodalmat kutatni, releváns forrásokat kiválasztani és azokat kritikai szempontok alapján értékelni.
- iii. Képes egyszerű járműdinamikai problémák felismerésére, értelmezésére, valamint ezek leírására és elméleti megalapozására.

### c) attitűd

- i. Motivált a szaknyelvi készségek fejlesztésére és a pontos, szakszerű angol nyelvű kommunikáció gyakorlására.
- ii. Érdeklődik a tudományos gondolkodásmód és a kutatás módszertana iránt, nyitott a szakirodalom mélyreható feldolgozására.
- iii. Érzékeny a járműdinamika mérnöki jelentősége iránt, különös tekintettel a biztonsági és tervezési szempontokra.

### d) autonómia és felelősség

- i. Angol nyelvi készségeit önállóan fejleszti, szakmai szókincset elsajátítja, valamint kutatási célú szakirodalmat gyűjt és dolgoz fel.
- ii. Felelősséget vállal egy egyszerű kutatási projekt tervezéséért, lebonyolításáért és dokumentálásáért.
- iii. Tudatosan alkalmazza a járműdinamika alapelveit gyakorlati problémák értelmezésében, és felelősségteljesen viszonyul saját szakmai fejlődéséhez.

### 5.1.6. Gépjárművek specializáció modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 6N-AJ-GEPJARMU-2025

2. A modul leírása, célja, sajátosságai

A gépjárművek specializációhoz tartozó differenciált szakmai ismereteket átadása.

3. A modul összegzett kreditértéke: 38 kredit

4. A modult felépítő tantárgyak

| Tantárgykód | Tantárgynév | Kredit |
|-------------|-------------|--------|
|-------------|-------------|--------|

|                   |                                    |   |
|-------------------|------------------------------------|---|
| BMEKOGJBSJ4A01-00 | Gépjármű motorok 1.                | 7 |
| BMEKOGJBSJ4A02-00 | Gépjármű szerkezet                 | 3 |
| BMEKOGJBSJ4A03-00 | Járműdinamikai alapok              | 4 |
| BMEKOGJBSJ5A01-00 | Erőátvitel és jármű rendszerelemek | 6 |
| BMEKOGJBSJ5A02-00 | Gépjármű motorok 2.                | 3 |
| BMEKOGJBSJ6A01-00 | Akuszтика, rezgés és komfort       | 4 |
| BMEKOGJBSJ6A02-00 | Gépjármű elektronika               | 4 |
| BMEKOGJBSJ6A03-00 | Gépjárművek üzem                   | 4 |
| BMEKOGJBSJ7A01-00 | Szakmai kapcsolatépítés            | 3 |

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

a) tudás

- Ismeri a gépjárművek felépítésének, működésének és rendszer-szintű kapcsolódásainak alapelveit.
- Rendelkezik a gépjárművek főbb szerkezeti, hajtáslánc- és motorikus rendszereire vonatkozó elméleti ismeretekkel.
- Átlátja a járműdinamika, rezgésvizsgálat és akusztikai kérdések gépjárműtervezésben és üzemeltetésben betöltött szerepét.

b) képesség

- Alkalmazza a járműipari rendszerek elemzéséhez és tervezéséhez szükséges alapvető mérnöki módszereket.
- Képes a gépjárművek működési paramétereinek értelmezésére és az üzemviteli összefüggések felismerésére.
- Képes részt venni a gépjárművek diagnosztikai, karbantartási vagy üzemeltetési folyamatainak műszaki megalapozásában.

c) attitűd

- Nyitott a gépjárművek korszerű technológiai megoldásainak megismerésére és alkalmazására.
- Törekszik a szakmai kommunikáció és kapcsolatépítés aktív gyakorlására különféle járműipari környezetekben.
- Elkötelezett a műszaki pontossághoz és a gépjárművek megbízható működéséhez kapcsolódó mérnöki elvárások iránt.

d) autonómia és felelősség

- Önállóan alkalmazza a tanult elméleti és gyakorlati ismereteket gépjárművekkel kapcsolatos mérnöki problémák megoldásában.
- Felelősséggel vállal szerepet gépjárműves projektek műszaki tartalmának előkészítésében vagy értelmezésében.
- Tudatosan jár el a gépjárművek fejlesztésével, működésével vagy fenntartásával kapcsolatos szakmai helyzetekben.

### 5.1.7. Járműmechatronika specializáció modul

- A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 6N-AJ-JMECHATR-2025
- A modul leírása, célja, sajátosságai

A járműmechatronika specializációhoz tartozó differenciált szakmai ismereteket átadása.

3. A modul összegzett kreditértéke: 38 kredit
4. A modult felépítő tantárgyak

| Tantárgykód       | Tantárgynév                  | Kredit |
|-------------------|------------------------------|--------|
| BMEKOKJBSJ4C01-00 | Érzékelők és beavatkozók     | 5      |
| BMEKOKJBSJ4C02-00 | Járműfedélzeti kommunikáció  | 4      |
| BMEKOKJBSJ4C03-00 | Járműfedélzeti rendszerek 1. | 5      |
| BMEKOKJBSJ5C01-00 | Járműfedélzeti rendszerek 2. | 5      |
| BMEKOKJBSJ5C02-00 | Járműirányítás 1.            | 4      |
| BMEKOKJBSJ6C01-00 | Gépi tanulás                 | 3      |
| BMEKOKJBSJ6C02-00 | Járműirányítás 2.            | 4      |
| BMEKOKJBSJ6C03-00 | Mobil gépek mechatronikája   | 5      |
| BMEKOKJBSJ7C01-00 | Megbízhatóság és biztonság   | 3      |

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

a) tudás

- i. Ismeri a járműfedélzeti rendszerek, érzékelők, beavatkozók, valamint az irányítási algoritmusok működésének alapelveit.
- ii. Rendelkezik ismeretekkel a gépi tanulás és a mechatronikai rendszerek adatfeldolgozási, vezérlési technológiáiról.
- iii. Átlátja a megbízhatóság, biztonságtechnika és kommunikáció szerepét az autonóm vagy intelligens járműrendszerek fejlesztésében.

b) képesség

- i. Alkalmazza a járműmechatronikai rendszerek tervezéséhez, modellezéséhez és szimulációjához szükséges szoftveres és mérnöki eszközöket.
- ii. Képes a fedélzeti rendszerek, érzékelők és aktuátorok működésének vizsgálatára, összehangolására és hibakeresésére.
- iii. Képes részt venni az irányítástechnikai és szoftverfejlesztési feladatokban járműipari környezetben.

c) attitűd

- i. Nyitott az új digitális, automatizált és mesterséges intelligenciára épülő járműipari megoldások iránt.
- ii. Törekszik a mechatronikai rendszerek biztonságos, szabálykövető és dokumentált fejlesztésére.
- iii. Elkötelezett a különböző mérnöki szakterületek együttműködésén alapuló fejlesztések iránt.
- iv.

d) autonómia és felelősség

- i. Önállóan old meg járműmechatronikai problémákat, komplex rendszerek elemzése és fejlesztése során.

- ii. Felelősségteljesen alkalmazza a mechatronikai rendszerek működéséhez szükséges technológiai és biztonsági előírásokat.
- iii. Tudatosan integrálja az újonnan elsajátított technológiákat és megoldásokat szakmai gyakorlatába.

#### 5.1.8. Vízi járművek specializáció modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 6N-AJ-VIZIJARM-2025
2. A modul leírása, célja, sajátosságai

A vízi járművek specializációhoz tartozó differenciált szakmai ismereteket átadása.

3. A modul összegzett kreditértéke: 38 kredit
4. A modult felépítő tantárgyak

| Tantárgykód       | Tantárgynév                  | Kredit |
|-------------------|------------------------------|--------|
| BMEKORHBSJ4G01-00 | Hajók ellenállása            | 3      |
| BMEKORHBSJ4G02-00 | Hajók elmélete               | 8      |
| BMEKORHBSJ4G03-00 | Hajóüzemtan                  | 3      |
| BMEKORHBSJ5G01-00 | Hajógépek                    | 4      |
| BMEKORHBSJ5G02-00 | Hajók hajtása                | 5      |
| BMEKORHBSJ6G01-00 | Hajóépítés                   | 4      |
| BMEKORHBSJ6G02-00 | Hajószerkezettan             | 4      |
| BMEKORHBSJ6G03-00 | Kishajók                     | 4      |
| BMEKORHBSJ7G01-00 | Hajó-elektronikai rendszerek | 3      |

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

##### a) tudás

- i. Ismeri a hajók működését meghatározó elméleti, szerkezeti és gépészeti alapelveket, valamint azok alkalmazási feltételeit.
- ii. Ismeri a vízi járművek ellenállására, hajtásláncára és elektronikai rendszereire vonatkozó működési összefüggéseket.
- iii. Átlátja a hajóépítés és üzemeltetés műszaki, biztonsági és környezeti követelményeit, szabályozási kereteit.

##### b) képesség

- i. Képes a vízi járművek konstrukciós, hajtási és elektronikai rendszereinek elemzésére, működésük értékelésére.
- ii. Alkalmazza a hajók működtetéséhez és karbantartásához szükséges diagnosztikai, mérnöki és technológiai eszközöket.
- iii. Megvalósítja kisebb hajók tervezési, üzemeltetési vagy javítási feladatait a vonatkozó szabványok alapján.

##### c) attitűd

- i. Törekszik a vízi közlekedési rendszerek biztonságos és környezettudatos működésének biztosítására.
- ii. Érdeklődik a vízi járművek fejlesztésének korszerű technológiai és alkalmazási lehetőségei iránt.

- iii. Nyitott a szabályozási környezet és a vízi közlekedéshez kapcsolódó mérnöki kihívások iránt.
- d) autonómia és felelősség
  - i. Önállóan végzi a vízi járművek üzemeltetésével, karbantartásával és biztonságával kapcsolatos mérnöki feladatokat.
  - ii. Felelősséggel alkalmazza a hajózási rendszerekre vonatkozó műszaki és jogi előírásokat.
  - iii. Tudatosan járul hozzá a vízi járművek működésének hatékony, fenntartható és biztonságos megvalósításához.

### 5.1.9. Járműgyártás specializáció modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 6N-AJ-JMUGYART-2025
2. A modul leírása, célja, sajátosságai  
A járműgyártás specializációhoz tartozó differenciált szakmai ismereteket átadása.
3. A modul összegzett kreditértéke: 38 kredit
4. A modult felépítő tantárgyak

| Tantárgykód       | Tantárgynév                                 | Kredit |
|-------------------|---------------------------------------------|--------|
| BMEKOGJBSJ4D01-00 | Járműanyagok                                | 6      |
| BMEKOGJBSJ4D02-00 | Járműgyártás folyamatai 1.                  | 8      |
| BMEKOGJBSJ5D01-00 | Járműgyártás folyamatai 2.                  | 6      |
| BMEKOGJBSJ5D02-00 | Minőségfejlesztési módszerek a járműiparban | 3      |
| BMEKOGJBSJ6D01-00 | Gyártásautomatizálás és digitalizáció       | 9      |
| BMEKOGJBSJ6D02-00 | Technológiai diagnosztika                   | 3      |
| BMEKOGJBSJ7D01-00 | Járműipari szereléstechológia               | 3      |

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák
  - a) tudás
    - i. Ismeri a járműipari gyártási, szerelési és automatizálási folyamatok alapelveit, valamint ezek integrált működésének feltételeit.
    - ii. Ismeri a járműgyártásban alkalmazott anyagok tulajdonságaira, megmunkálhatóságára és minősítésére vonatkozó összefüggéseket.
    - iii. Átlátja a minőségirányítási rendszerek és technológiai diagnosztikai módszerek szerepét a járműgyártás folyamatainak optimalizálásában.
  - b) képesség
    - i. Képes járműipari gyártófolyamatok megtervezésére, kiértékelésére és fejlesztésére korszerű technológiák alkalmazásával.
    - ii. Alkalmazza az automatizálás, a digitalizáció és az ipari informatika alapelveit járműgyártási környezetben.
    - iii. Technológiai diagnosztikai módszereket és minőségfejlesztési eljárásokat alkalmaz a gyártás megbízhatóságának növelésére.

## c) attitűd

- i. Törekszik a gyártási folyamatok magas színvonalú, gazdaságos és környezetkímélő működtetésére.
- ii. Érdeklődik az új technológiák, gyártásautomatizálási megoldások és ipar 4.0 fejlesztések gyakorlati alkalmazásai iránt.
- iii. Elkötelezett a minőség és megbízhatóság növelése iránt a járműgyártás minden szakaszában.

## d) autonómia és felelősség

- i. Önállóan végez technológiai tervezési és elemzési feladatokat a járműgyártás különböző területein.
- ii. Felelősséggel alkalmazza és dokumentálja a gyártási és minőségbiztosítási előírásokat.
- iii. Tudatosan járul hozzá az ipari folyamatok digitalizációjához és a gyártás hatékonyságának növeléséhez.

**5.1.10. Vasúti járművek specializáció modul**

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 6N-AJ-VASUTIJM-2025

2. A modul leírása, célja, sajátosságai

A vasúti járművek specializációhoz tartozó differenciált szakmai ismereteket átadása.

3. A modul összegzett kreditértéke: 38 kredit

4. A modult felépítő tantárgyak

| Tantárgykód       | Tantárgynév                               | Kredit |
|-------------------|-------------------------------------------|--------|
| BMEKOVJBSJ4F01-00 | Vasúti járműszerkezetek 1.                | 6      |
| BMEKOVJBSJ4F02-00 | Villamos vasutak                          | 8      |
| BMEKOVJBSJ5F01-00 | Dízel vontatójárművek                     | 4      |
| BMEKOVJBSJ5F02-00 | Vasúti járműszerkezetek 2.                | 5      |
| BMEKOVJBSJ6F01-00 | Korszerű vontatójármű-rendszerek          | 5      |
| BMEKOVJBSJ6F02-00 | Vasúti járművek karbantartása és javítása | 4      |
| BMEKOVJBSJ6F03-00 | Vasúti járművek üzeme és diagnosztikája   | 3      |
| BMEKOVJBSJ7F01-00 | Vasúti jármű mechatronika                 | 3      |

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

## a) tudás

- i. Ismeri a dízel- és villamos vontatójárművek működésének alapelveit, szerkezeti felépítését és főbb rendszereit.
- ii. Rendelkezik a vasúti járművek mechatronikai rendszereire, diagnosztikájára és karbantartására vonatkozó elméleti és gyakorlati ismeretekkel.
- iii. Átlátja a korszerű vasúti járműtechnológiák fejlődési irányait, alkalmazási területeit és az üzemeltetési feltételrendszereket.

## b) képesség

- i. Képes vasúti járművek műszaki állapotának elemzésére, diagnosztizálására és a szükséges karbantartási beavatkozások megtervezésére.
  - ii. Alkalmazza a villamos és dízel vontatási rendszerekhez kapcsolódó működési elveket a tervezési, üzemeltetési vagy fejlesztési folyamatokban.
  - iii. Értelmezi és használja a technikai dokumentációkat, üzemeltetési és karbantartási előírásokat vasúti járművekre vonatkozóan.
- c) attitűd
  - i. Törekszik a vasúti járművek megbízhatóságának és biztonságának növelésére a műszaki megoldások tudatos alkalmazásával.
  - ii. Nyitott a vasúti járművek digitalizációja és korszerűsítése iránt.
  - iii. Elkötelezett a vasúti közlekedés fenntarthatósága és műszaki színvonalának fejlesztése mellett.
- d) autonómia és felelősség
  - i. Önállóan végez műszaki elemzéseket és javaslatokat tesz a vasúti járművek üzemeltetésének optimalizálására.
  - ii. Felelősséget vállal a járműfenntartási és javítási munkafolyamatok biztonságos és szabályos elvégzéséért.
  - iii. Tudatosan alkalmazza a járműszerkezetekre és hajtásrendszerekre vonatkozó szabványokat és előírásokat.

#### 5.1.11. Légijárművek specializáció modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 6N-AJ-LEGIJARM-2025
2. A modul leírása, célja, sajátosságai

A légijárművek specializációhoz tartozó differenciált szakmai ismereteket átadása.

3. A modul összegzett kreditértéke: 38 kredit
4. A modult felépítő tantárgyak

| Tantárgykód       | Tantárgynév                                | Kredit |
|-------------------|--------------------------------------------|--------|
| BMEKORHBSJ4B01-00 | Aerodinamika                               | 4      |
| BMEKORHBSJ4B02-00 | Légiközlekedési ökoszisztéma               | 4      |
| BMEKORHBSJ4B03-00 | Propulzió és repülőgép hajtóművek          | 6      |
| BMEKORHBSJ5B01-00 | Repülésmechanika és repülőgépek szerkezete | 6      |
| BMEKORHBSJ5B02-00 | Repülőgépek karbantartása és dokumentációi | 3      |
| BMEKORHBSJ6B01-00 | Környezetvédelem és repülésbiztonság       | 3      |
| BMEKORHBSJ6B02-00 | Repülőgépek rendszerei és avionika         | 9      |
| BMEKORHBSJ7B01-00 | Repülőgépek tervezési lépései és gyártása  | 3      |

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák
  - a) tudás

- i. Ismeri a repülőgépek aerodinamikai jellemzőit, hajtóműveinek és fedélzeti rendszereinek működési elveit.
  - ii. Átlátja a repülésbiztonsági követelményeket, a karbantartási dokumentációk rendszerét és a légiközlekedési környezet sajátosságait.
  - iii. Ismeri a repülőgépek szerkezeti kialakításához, tervezéséhez és gyártásához szükséges alapvető elméleti és technológiai összefüggéseket.
- b) képesség
  - i. Képes elemezni és modellezni a repülőgépek aerodinamikai viselkedését és repülésmechanikai jellemzőit különböző üzemiállapotokban.
  - ii. Alkalmazza a repülőgép-rendszerek karbantartására, dokumentálására és üzemeltetésére vonatkozó szabványokat és előírásokat.
  - iii. Képes értelmezni és használni az avionikai és propulziós rendszerek műszaki dokumentációit, diagnosztikai eszközeit.
- c) attitűd
  - i. Elkötelezett a repülésbiztonság, a környezetvédelem és a szabályozások szigorú betartása iránt.
  - ii. Nyitott a repülőgépipar technológiai fejlődésének követésére, különösen az avionikai és fenntarthatósági innovációk iránt.
  - iii. Törekszik a pontosságra és a dokumentációk precíz kezelésére a karbantartási és üzemeltetési folyamatokban.
- d) autonómia és felelősség
  - i. Önállóan tervez meg, hajt végre és dokumentál repülőgép-karbantartási feladatokat.
  - ii. Felelősséget vállal a légialkalmasság fenntartásához kapcsolódó műszaki döntések szakmai megalapozottságáért.
  - iii. Tudatosan alkalmazza a nemzetközi repülésbiztonsági előírásokat és szabványokat a légijárművek üzemeltetése során.

#### 5.1.12. Szakos kötelezően választható tantárgyak elágazó modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 6N-AJ-SZKV-2025
2. A modul leírása, célja, sajátosságai  
Az intézményi hatáskörben meghatározott, járműipari ismereteken túli, szélesebb szakmai tájékozottságot biztosító ismereteket átadása.
3. A modul összegzett kreditértéke: 12 kredit
4. A modult felépítő tantárgyak

| Tantárgykód | Tantárgynév                             | Kredit |
|-------------|-----------------------------------------|--------|
| BMEKO%      | szakos kötelezően választható ismeretek | 12     |

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

## a) tudás

- i. Ismeri a járműrendszerekhez kapcsolódó különféle szakterületek (pl. informatika, irányítástechnika, erőforrás-gazdálkodás) alapfogalmait, modelljeit és jellemző módszereit.
- ii. Ismeri az egyes járműalrendszerekhez tartozó specifikus eszközöket, technológiákat és alkalmazási területeiket.
- iii. Átlátja a járműipari döntések gazdasági, környezeti és társadalmi hatásait, valamint az ezekkel kapcsolatos fenntarthatósági szempontokat.

## b) képesség

- i. Képes különböző járműtechnológiai problémák felismerésére, elemzésére, és az adott szakterület módszereivel történő kezelésére.
- ii. Interdiszciplináris megközelítést alkalmaz járműipari kérdésekben, és a szakirodalmat, szoftvereket vagy szabványokat önállóan értelmezi.
- iii. Önállóan végez kutató- vagy fejlesztőmunkát egy adott járműtechnológiai témában, illetve projektfeladatokat szakszerű dokumentálja és bemutatja.

## c) attitűd

- i. Nyitott új technológiák, módszerek és megközelítések megismerésére és alkalmazására a járműipari szakterületen.
- ii. Törekszik a problémák sokoldalú megközelítésére és a szakmai együttműködésre más szakterületek képviselőivel.
- iii. Saját szakterületen túlmutató járműipari szakmai kérdések iránti érdeklődik, és aktívan keresi az összefüggéseket az egyes ismeretkörök között.

## d) autonómia és felelősség

- i. Felelősséget vállal az elvégzett elemzések és döntések szakmai megalapozottságáért.
- ii. Önálló végzi munkáját komplex, nyitott járműipari problémák esetén is, az elérhető információk kritikus értelmezésével.
- iii. Kezdeményező saját szakmai fejlődésben, és az újonnan megszerzett ismereteket tudatosan építi be gyakorlati tevékenységeibe.

## 5.2. Az egyes modulok sajátos tudásmérési módjai

(ha a 2.5.1 pontban foglaltakról eltér): ezen képzés esetében nem releváns, illetve nem alkalmazható

### 5.3. A modulok belső minőségbiztosításának módja

A modulok belső minőségbiztosítása az Európai Felsőoktatási Térség minőségbiztosítási szabványainak és irányelveinek (ESG 2015) figyelembevételével történik. A minőségbiztosítás célja a tanulási eredmények elérésének támogatása, az oktatás szakmai színvonalának folyamatos fejlesztése és a hallgatói elégedettség növelése.

A minőségbiztosítás fő elemei:

- Tanulási eredmények és tantervi megfelelés ellenőrzése

A modulokhoz rendelt tanulási eredményeket rendszeresen felülvizsgáljuk, azok összhangját a képzési célokkal és szintleírásokkal biztosítjuk. A tantárgyfelelősök gondoskodnak a tananyag aktualitásáról és az alkalmazott módszertanok korszerűségéről.

- Oktatói tevékenység és hallgatói teljesítmény értékelése

Az oktatás minőségét oktatói önértékelés, kollégák általi visszacsatolás, valamint a hallgatói vélemények alapján rendszeresen vizsgáljuk. A hallgatók tanulmányi eredményei alapján folyamatosan értékeljük a tanulási eredmények teljesülését, külön figyelmet fordítva az átlátható és arányos értékelési rendszerre.

- Visszacsatolás és fejlesztési intézkedések

A hallgatói és oktatói visszajelzések alapján a tantárgyfelelősök évente értékelik a modul működését. Az értékelés eredményei beépülnek a tantárgyi programfejlesztésekbe. A változtatásokat dokumentált módon, kari szintű egyeztetést követően hajtjuk végre.

A minőségbiztosítási folyamatokat a kar és az intézmény minőségügyi rendszere támogatja, biztosítva az átláthatóságot, a nyomon követhetőséget és az érintettek bevonását.

## 6. A képzés mintatanterve

### 6.1. A képzés mintatanterve

**A képzés mintatanterve: 6N-AJ\_alap\_2025**

[illegible]

## A gépjárművek specializáció mintatanterve: ...

[illegible]

**A járműmechanika specializáció mintatanterve:**

[illegible]

## A vízi járművek specializáció mintatanterve: ...

[illegible]

## A járműgyártás specializáció mintatanterve: ...

| JÁRMŰMÉRNÖKI ALAPKÉPZÉSI SZAK - JÁRMŰGYÁRTÁS SZPECIALIZÁCIÓ |             |                                |                      |                       |        |                                |    |       |     |                                |        |                               |             |                                |             |                                |             |                  |  |
|-------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------|----------------------|-----------------------|--------|--------------------------------|----|-------|-----|--------------------------------|--------|-------------------------------|-------------|--------------------------------|-------------|--------------------------------|-------------|------------------|--|
|                                                             |             | ERŐS ELŐTANULMI KÖVETELMÉNY    |                      |                       |        |                                |    |       |     |                                |        | GYENGÉ ELŐTANULMI KÖVETELMÉNY |             |                                |             | PÁRHUZAMOS ELŐKÖV.             |             | AJÁNLOTT ELŐKÖV. |  |
|                                                             |             | Tantárgyazonosító jel          |                      |                       |        | Tantárgyazonosító jel          |    |       |     | Tantárgyazonosító jel          |        |                               |             | Tantárgyazonosító jel          |             | Tantárgyazonosító jel          |             |                  |  |
|                                                             |             | Kiemelt elők. követelmény (1.) |                      |                       |        | Kiemelt elők. követelmény (2.) |    |       |     | Kiemelt elők. követelmény (3.) |        |                               |             | Kiemelt elők. követelmény (4.) |             | Kiemelt elők. követelmény (5.) |             |                  |  |
| KÖVETEL.                                                    | MODUL       | Típus                          | Tantárgynév          | Tantárgyazonosító jel | FELEV. | RELEVITÁS                      | EA | GYAK. | LAB | ERT.                           | KREDIT | KYKRED                        | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| RESOR                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               | 1. tantárgy | 2. tantárgy                    | 3. tantárgy | 1. tantárgy                    | 2. tantárgy |                  |  |
| SPICE                                                       | IN-AL-JA-ME | SPICE                          | Alkalmazásfejlesztés | BMKACIOJW1000-00      | 4      | 1                              |    |       |     |                                |        |                               |             |                                |             |                                |             |                  |  |

## A vasúti járművek specializáció mintatanterve: ...

| JÁRMŰMÉRŐK ALAPKÉPZÉSI SZAK - VASÚTI JÁRMŰVEK SPECIALIZÁCIÓ |           |       |                         |                 |        |           |    |                             |     |     |        |                                  |             |
|-------------------------------------------------------------|-----------|-------|-------------------------|-----------------|--------|-----------|----|-----------------------------|-----|-----|--------|----------------------------------|-------------|
| Tantárgykód szerinti lapról                                 |           |       |                         | Kikeresett évek |        |           |    | Tantárgykód szerinti lapról |     |     |        | ERŐS ELŐTANULMÁNYI KÖVETELMÉNY   |             |
| Tantárgykód szerinti lapról                                 |           |       |                         | Kikeresett évek |        |           |    | Tantárgykód szerinti lapról |     |     |        | GYENGÉ ELŐTANULMÁNYI KÖVETELMÉNY |             |
| Tantárgykód szerinti lapról                                 |           |       |                         | Kikeresett évek |        |           |    | Tantárgykód szerinti lapról |     |     |        | PÁRHUZAMOS ELŐKÖV.               |             |
| Tantárgykód szerinti lapról                                 |           |       |                         | Kikeresett évek |        |           |    | Tantárgykód szerinti lapról |     |     |        | AJÁNLOTT ELŐKÖV.                 |             |
| KÖVET.                                                      | Modul     | Típus | Tantárgynév             | Tantárgykód     | FELEV. | ELÉVITPUS | EA | GYAK                        | LAB | ERT | KREDIT | 1. tantárgy                      | 2. tantárgy |
| SPEC                                                        | 6N-AJ-VAS | SPEC  | Vasúti járművezetők 1.  | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                        | 6N-AJ-VAS | SPEC  | Vasúti járművezetők 2.  | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                        | 6N-AJ-VAS | SPEC  | Vasúti járművezetők 3.  | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                        | 6N-AJ-VAS | SPEC  | Vasúti járművezetők 4.  | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                        | 6N-AJ-VAS | SPEC  | Vasúti járművezetők 5.  | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                        | 6N-AJ-VAS | SPEC  | Vasúti járművezetők 6.  | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                        | 6N-AJ-VAS | SPEC  | Vasúti járművezetők 7.  | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                        | 6N-AJ-VAS | SPEC  | Vasúti járművezetők 8.  | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                        | 6N-AJ-VAS | SPEC  | Vasúti járművezetők 9.  | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                        | 6N-AJ-VAS | SPEC  | Vasúti járművezetők 10. | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                        | 6N-AJ-VAS | SPEC  | Vasúti járművezetők 11. | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                        | 6N-AJ-VAS | SPEC  | Vasúti járművezetők 12. | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                        | 6N-AJ-VAS | SPEC  | Vasúti járművezetők 13. | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                        | 6N-AJ-VAS | SPEC  | Vasúti járművezetők 14. | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                        | 6N-AJ-VAS | SPEC  | Vasúti járművezetők 15. | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                        | 6N-AJ-VAS | SPEC  | Vasúti járművezetők 16. | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                        | 6N-AJ-VAS | SPEC  | Vasúti járművezetők 17. | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                        | 6N-AJ-VAS | SPEC  | Vasúti járművezetők 18. | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                        | 6N-AJ-VAS | SPEC  | Vasúti járművezetők 19. | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                        | 6N-AJ-VAS | SPEC  | Vasúti járművezetők 20. | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |

## A légijárművek specializáció mintatanterve: ...

| JÁRMŰMÉRŐK ALAPKÉPZÉSI SZAK - LÉGIJÁRMŰVEK SPECIALIZÁCIÓ |          |       |                         |                 |        |           |    |                             |     |     |        |                                  |             |
|----------------------------------------------------------|----------|-------|-------------------------|-----------------|--------|-----------|----|-----------------------------|-----|-----|--------|----------------------------------|-------------|
| Tantárgykód szerinti lapról                              |          |       |                         | Kikeresett évek |        |           |    | Tantárgykód szerinti lapról |     |     |        | ERŐS ELŐTANULMÁNYI KÖVETELMÉNY   |             |
| Tantárgykód szerinti lapról                              |          |       |                         | Kikeresett évek |        |           |    | Tantárgykód szerinti lapról |     |     |        | GYENGÉ ELŐTANULMÁNYI KÖVETELMÉNY |             |
| Tantárgykód szerinti lapról                              |          |       |                         | Kikeresett évek |        |           |    | Tantárgykód szerinti lapról |     |     |        | PÁRHUZAMOS ELŐKÖV.               |             |
| Tantárgykód szerinti lapról                              |          |       |                         | Kikeresett évek |        |           |    | Tantárgykód szerinti lapról |     |     |        | AJÁNLOTT ELŐKÖV.                 |             |
| KÖVET.                                                   | Modul    | Típus | Tantárgynév             | Tantárgykód     | FELEV. | ELÉVITPUS | EA | GYAK                        | LAB | ERT | KREDIT | 1. tantárgy                      | 2. tantárgy |
| SPEC                                                     | 6N-AJ-LÉ | SPEC  | Vasúti járművezetők 1.  | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                     | 6N-AJ-LÉ | SPEC  | Vasúti járművezetők 2.  | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                     | 6N-AJ-LÉ | SPEC  | Vasúti járművezetők 3.  | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                     | 6N-AJ-LÉ | SPEC  | Vasúti járművezetők 4.  | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                     | 6N-AJ-LÉ | SPEC  | Vasúti járművezetők 5.  | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                     | 6N-AJ-LÉ | SPEC  | Vasúti járművezetők 6.  | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                     | 6N-AJ-LÉ | SPEC  | Vasúti járművezetők 7.  | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                     | 6N-AJ-LÉ | SPEC  | Vasúti járművezetők 8.  | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                     | 6N-AJ-LÉ | SPEC  | Vasúti járművezetők 9.  | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                     | 6N-AJ-LÉ | SPEC  | Vasúti járművezetők 10. | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                     | 6N-AJ-LÉ | SPEC  | Vasúti járművezetők 11. | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                     | 6N-AJ-LÉ | SPEC  | Vasúti járművezetők 12. | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                     | 6N-AJ-LÉ | SPEC  | Vasúti járművezetők 13. | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                     | 6N-AJ-LÉ | SPEC  | Vasúti járművezetők 14. | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                     | 6N-AJ-LÉ | SPEC  | Vasúti járművezetők 15. | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                     | 6N-AJ-LÉ | SPEC  | Vasúti járművezetők 16. | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                     | 6N-AJ-LÉ | SPEC  | Vasúti járművezetők 17. | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                     | 6N-AJ-LÉ | SPEC  | Vasúti járművezetők 18. | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                     | 6N-AJ-LÉ | SPEC  | Vasúti járművezetők 19. | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |
| SPEC                                                     | 6N-AJ-LÉ | SPEC  | Vasúti járművezetők 20. | BMEKOVBSJ200-00 | 2      | 2         | 2  | 2                           | 2   | 2   | 2      |                                  |             |

### 6.2. Tantárgyi megfeleltetés a korábbi mintatantervvel

Ebben a pontban kerül meghatározásra, hogy a korábban hatályos (kifutó) mintatantervek tantárgyai milyen viszonyban (egyenértékűség) vannak az ezen képzési program által meghatározott (új) mintatanterv tantárgyaival. Az egyenértékűségről a kari kreditátviteli bizottság által hozott határozat a mérvadó.

#### 6.2.1. A 6N-AJ\_alap\_2021 mintatanterv tantárgyainak megfeleltetése

A kreditátviteli bizottság határozatának

száma: 7/2025.

kelte: 2025. június 25.

| Kifutó { mintatanterv azonosító vagy név } mintatanterv tantárgyai |                                         | Új mintatanterv egyenértékű tantárgyai |                                           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------|
| kód                                                                | tantárgynév                             | kód                                    | tantárgynév                               |
| BMEKOJJA106                                                        | Anyagismeret                            | BMEKOGJBSJ2001-00                      | Anyagismeret és anyag-technológia         |
| BMEKOGJA450                                                        | Járműszerkezeti anyagok és technológiák |                                        |                                           |
| BMEKOKAA139                                                        | Elektrotechnika - elektronika           | BMEKOKJBSM2001-00                      | Elektrotechnika - Elektronika             |
| BMEKOJJA162                                                        | Járműgyártás és javítás                 | BMEKOGJBSJ3001-00                      | Gyártástechnológia                        |
| BMEKOVRA194                                                        | Hő- és áramlástan 1.                    | BMEKORHBSM3001-00                      | Hő- és áramlástan 1.                      |
| BMEKOVRA195                                                        | Hő- és áramlástan 2.                    | BMEKORHBSJ4001-00                      | Hő- és áramlástan 2.                      |
| BMEKOKAA138                                                        | Irányítástechnika                       | BMEKOKJBSM4001-00                      | Irányítástechnika                         |
| BMEKOJSA493                                                        | Jármű- és hajtáselemek 1.               | BMEKOVJBSJ4001-00                      | Jármű- és hajtáselemek 1.                 |
| BMEKOJSA494                                                        | Jármű- és hajtáselemek 2.               |                                        |                                           |
| BMEKOJSA495                                                        | Jármű- és hajtáselemek 3.               | BMEKOVJBSJ5001-00                      | Jármű- és hajtáselemek 2.                 |
| BMEKOVRA496                                                        | Járművek hő- és áramlás-techn. ber. 1.  | BMEKORHBSJ5001-00                      | Járművek hő- és áramlás-technikai ber. 1. |
| BMEKOVRA497                                                        | Járművek hő- és áramlás-techn. ber. 2.  | BMEKORHBSJ6001-00                      | Járművek hő- és áramlás-technikai ber. 2. |
| BMETE90AX53                                                        | Matematika A3k                          |                                        | Matematika A3j                            |

| Kifutó { mintatanterv azonosító vagy név } mintatanterv tantárgyai |                                         | Új mintatanterv egyenértékű tantárgyai |                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BMEKOJSA191                                                        | Mechanika 1                             | BMEKOVJBSJ2001-00                      | Mechanika 1.                                                                                                                                                  |
| BMEEOTMAK02                                                        | Mechanika 2                             | BMEKORHBSJ3001-00                      | Mechanika 2.                                                                                                                                                  |
| BMEKOJSA192                                                        | Szerkezetek statikája                   | BMEKOVJBSJ4002-00                      | Mechanika 3.                                                                                                                                                  |
| BMEKOVRA190                                                        | Mérnöki alapismeretek                   | BMEKORHBSM1001-00                      | Mérnöki alapismeretek - Elektrotechnika - Elektronika, Mechanika 1. és Hő- és áramlástan 1. tantárgyakból megszerzett aláírás esetén bármelyik elismertethető |
| BMEBMEKOVJBsM1001-00                                               | Mérnöki alapok                          |                                        |                                                                                                                                                               |
| BMEKOJSA498                                                        | Műszaki ábrázolás 1.                    | BMEKOVJBSJ2002-00                      | Mérnöki rajz 1.                                                                                                                                               |
| BMEKOJSA499                                                        | Műszaki ábrázolás 2.                    | BMEKOVJBSJ3001-00                      | Mérnöki rajz 2.                                                                                                                                               |
| BMEKOVRA189                                                        | JKL rendszerek                          | BMEKORHBSJ1001-00                      | Mobilitás alapjai                                                                                                                                             |
| BMEKOKAA146                                                        | Programozás                             | BMEKOKJBsM1001-00                      | Programozás                                                                                                                                                   |
|                                                                    |                                         |                                        |                                                                                                                                                               |
| BMEKOKAA137                                                        | Logikai hálózatok                       | BMEKOKJBsM8021-00                      | Logikai hálózatok                                                                                                                                             |
| BMEKOVRA431                                                        | Mérnöki számítások                      | BMEKOKJBsM8019-00                      | Bevezetés a Matlab programozásba                                                                                                                              |
|                                                                    |                                         |                                        |                                                                                                                                                               |
| BMEGT55A001                                                        | Üzleti jog                              |                                        | GTK kötelezően választható                                                                                                                                    |
| BMEGT30A400                                                        | Mikro- és makroökonómia                 |                                        | GTK kötelezően választható                                                                                                                                    |
|                                                                    |                                         |                                        |                                                                                                                                                               |
| BMETE15AX17                                                        | Fizika K                                |                                        | Szabadon választható                                                                                                                                          |
| BMEKOVRA471                                                        | Fedélzeti berendezések                  |                                        | Szabadon választható                                                                                                                                          |
| BMEKOJSA475                                                        | Felépítmény hidraulika és pneumatika    |                                        | Szabadon választható                                                                                                                                          |
| BMEKOJSA483                                                        | Felépítmény típusismeret                |                                        | Szabadon választható                                                                                                                                          |
| BMEKOJSA479                                                        | Felépítmények dinamikája                |                                        | Szabadon választható                                                                                                                                          |
| BMEKOJSA480                                                        | Felépítmények vizsgálatai               |                                        | Szabadon választható                                                                                                                                          |
| BMEKORHA544                                                        | Hajózás II. (Hajózási gazdaságtan)      |                                        | Szabadon választható                                                                                                                                          |
| BMEKOEAA545                                                        | Jármű hidraulika és pneumatika          |                                        | Szabadon választható                                                                                                                                          |
| BMEKOJKA165                                                        | Jármű vázszerkezetek                    |                                        | Szabadon választható                                                                                                                                          |
| BMEKOJKA584                                                        | Járműfelépítmény mechanizmusok          |                                        | Szabadon választható                                                                                                                                          |
| BMEKOVRA594                                                        | Járműmérnöki matematika                 |                                        | Szabadon választható                                                                                                                                          |
| BMEKORHA555                                                        | Légügyi előírások                       | BMEKORHBsM8004-00                      | Légügyi előírások - szabadon választható                                                                                                                      |
| BMEKOEAA111                                                        | Munkavédelem                            |                                        | Szabadon választható                                                                                                                                          |
| BMEKORHA554                                                        | Karbantartási folyamat eljárásrendszere | BMEKORHBsM8011-00                      | Karbantartási folyamat eljárásrendszere - szabadon választható                                                                                                |
| BMEKOJSA476                                                        | Szendvics szerkezetek                   |                                        | Szabadon választható                                                                                                                                          |

| Kifutó { mintatanterv azonosító vagy név } mintatanterv tantárgyai |                                               | Új mintatanterv egyenértékű tantárgyai |                                    |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|
| BMEKOJSA482                                                        | Szilárdtest mechanika válogatott fejezetei    |                                        | Szabadon választható               |
| BMEKOJSA478                                                        | Törés és károsodás                            |                                        | Szabadon választható               |
| BMEKOJSA481                                                        | Vázszerkezet számítás numerikus módszerei I.  |                                        | Szabadon választható               |
| BMEKOJSA487                                                        | Vázszerkezet számítás numerikus módszerei II. |                                        | Szabadon választható               |
|                                                                    |                                               |                                        |                                    |
| BMEKOGJA511                                                        | Gépjárművek erőátvitel I.                     | BMEKOGJBSJ5A01-00                      | Erőátvitel és jármű rendszerelemek |
| BMEKOGJA512                                                        | Gépjárművek erőátvitel II.                    |                                        |                                    |
| BMEKOGJA513                                                        | Gépjármű futóművek I.                         | BMEKOGJBSJ4A02-00                      | Gépjármű szerkezettan              |
| BMEKOGJA514                                                        | Gépjármű futóművek II.                        |                                        |                                    |
| BMEKOGJA519                                                        | Gépjármű elektronika I.                       | BMEKOGJBSJ6A02-00                      | Gépjármű elektronika               |
| BMEKOGJA520                                                        | Gépjármű elektronika II.                      |                                        |                                    |
| BMEKOGJA515                                                        | Gépjármű motorok I.                           | BMEKOGJBSJ4A01-00                      | Gépjármű motorok 1.                |
| BMEKOGJA516                                                        | Gépjármű motorok II.                          | BMEKOGJBSJ5A02-00                      | Gépjármű motorok 2.                |
| BMEKOGJA517                                                        | Gépjárművek üzeme I.                          | BMEKOGJBSJ6A03-00                      | Gépjárművek üzeme                  |
| BMEKOGJA518                                                        | Gépjárművek üzeme II.                         |                                        |                                    |
|                                                                    |                                               |                                        |                                    |
| BMEKOKAA576                                                        | Érzékelők és beavatkozók I.                   | BMEKOKJBSJ4C01-00                      | Érzékelők és beavatkozók           |
| BMEKOKAA577                                                        | Érzékelők és beavatkozók II.                  |                                        |                                    |
|                                                                    |                                               |                                        |                                    |
|                                                                    |                                               |                                        |                                    |
| BMEKOKAA580                                                        | Járműfedélzeti kommunikáció                   | BMEKOKJBSJ4C02-00                      | Járműfedélzeti kommunikáció        |
| BMEKOKAA573                                                        | Járműfedélzeti rendszerek I.                  | BMEKOKJBSJ4C03-00                      | Járműfedélzeti rendszerek 1.       |
| BMEKOKAA574                                                        | Járműfedélzeti rendszerek II.                 | BMEKOKJBSJ5C01-00                      | Járműfedélzeti rendszerek 2.       |
| BMEKOKAA575                                                        | Járműfedélzeti rendszerek III.                | BMEKOKJBSM8005-00                      | Bevezetés a LabView programozásba  |
| BMEKOKAA578                                                        | Járműirányítás I.                             | BMEKOKJBSJ5C02-00                      | Járműirányítás 1.                  |
| BMEKOKAA579                                                        | Járműirányítás II.                            | BMEKOKJBSJ6C02-00                      | Járműirányítás 2.                  |
| BMEKOKAA582                                                        | Megbízhatóság és biztonság                    | BMEKOKJBSJ7C01-00                      | Megbízhatóság és biztonság         |
| BMEKOEAA581                                                        | Mobil gépek mechatronikája                    | BMEKOKJBSJ6C03-00                      | Mobil gépek mechatronikája         |
|                                                                    |                                               |                                        |                                    |
| BMEKOVJA504                                                        | Dízel vontatójárművek I.                      | BMEKOVJBSJ5F01-00                      | Dízel vontatójárművek              |
| BMEKOVJA505                                                        | Dízel vontatójárművek II.                     |                                        |                                    |
|                                                                    |                                               |                                        |                                    |
| BMEKOVJA530                                                        | Vasúti jármű mechatronika                     | BMEKOVJBSJ7F01-00                      | Vasúti jármű mechatronika          |

| Kifutó { mintatanterv azonosító vagy név } mintatanterv tantárgyai |                                           | Új mintatanterv egyenértékű tantárgyai |                                              |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|
| BMEKOVJA502                                                        | Vasúti járműszerkezetek I.                | BMEKOVJBSJ4F01-00                      | Vasúti járműszerkezetek 1.                   |
| BMEKOVJA503                                                        | Vasúti járműszerkezetek II.               | BMEKOVJBSJ5F02-00                      | Vasúti járműszerkezetek 2.                   |
| BMEKOVJA509                                                        | Vasúti fékberendezések                    |                                        |                                              |
| BMEKOVJA510                                                        | Vasúti jármű mérés-technika és labor      |                                        | Szabadon választható                         |
| BMEKOVJA592                                                        | Vasúti járművek karbantartása és javítása | BMEKOVJBSJ6F02-00                      | Vasúti járművek karbantartása és javítása    |
| BMEKOVJA508                                                        | Vasúti járművek üzeme és diagnosztikája   | BMEKOVJBSJ6F03-00                      | Vasúti járművek üzeme és diagnosztikája      |
| BMEKOVJA506                                                        | Villamos vasutak I.                       | BMEKOVJBSJ4F02-00                      | Villamos vasutak                             |
| BMEKOVJA507                                                        | Villamos vasutak II.                      |                                        |                                              |
|                                                                    |                                           |                                        |                                              |
| BMEKOVRA468                                                        | Hajóépítés technológiája                  | BMEKORHBSJ6G01-00                      | Hajóépítés                                   |
| BMEKOVRA474                                                        | Hajó csőrendszerek                        |                                        | Szabadon választható                         |
| BMEKOVRA469                                                        | Hajógépek                                 | BMEKORHBSJ5G01-00                      | Hajógépek                                    |
| BMEKOVRA465                                                        | Hajók hajtása I.                          | BMEKORHBSJ4G01-00                      | Hajók ellenállása                            |
| BMEKOVRA470                                                        | Hajók elmélete I.                         | BMEKORHBSJ4G02-00                      | Hajók elmélete                               |
| BMEKORHA534                                                        | Hajók elmélete II.                        |                                        |                                              |
| BMEKOVRA466                                                        | Hajók hajtása II.                         | BMEKORHBSJ5G02-00                      | Hajók hajtása                                |
| BMEKOVRA467                                                        | Hajószerkezettan                          | BMEKORHBSJ6G02-00                      | Hajószerkezettan                             |
| BMEKOVRA473                                                        | Hajózás I. (Hajózási üzemtan)             | BMEKORHBSJ4G03-00                      | Hajóüzemtan                                  |
| BMEKOVRA472                                                        | Kishajók                                  | BMEKORHBSJ6G03-00                      | Kishajók                                     |
|                                                                    |                                           |                                        |                                              |
|                                                                    |                                           |                                        |                                              |
| BMEKOJJA567                                                        | Gyártásautomatizálás                      | BMEKOGJBSJ6D01-00                      | Gyártásautomatizálás és digitalizáció        |
| BMEKOJJA441                                                        | Szenzorika és anyagai                     |                                        |                                              |
| BMEKOJJA565                                                        | Járműanyagok                              | BMEKOGJBSJ4D01-00                      | Járműanyagok                                 |
| BMEKOJJA568                                                        | Járműgyártás folyamatai I.                | BMEKOGJBSJ4D02-00                      | Járműgyártás folyamatai 1.                   |
| BMEKOJJA569                                                        | Járműgyártás folyamatai II.               | BMEKOGJBSJ5D01-00                      | Járműgyártás folyamatai 2.                   |
| BMEKOJJA571                                                        | Szerelés                                  | BMEKOGJBSJ7D01-00                      | Járműipari szereléstech-nológia              |
| BMEKOJJA570                                                        | Minőségügyi rendszerek                    | BMEKOGJBSJ5D02-00                      | Minőségfejlesztési mód-szerek a járműiparban |
| BMEKOJJA572                                                        | Járműdiagnosztika                         | BMEKOGJBSJ6D02-00                      | Technológiai diagnosztika                    |
|                                                                    |                                           |                                        |                                              |
| BMEKORHA545                                                        | Aerodinamika                              | BMEKORHBSJ4B01-00                      | Aerodinamika                                 |
| BMEKORHA547                                                        | Környezetvédelem és repülésbiztonság      | BMEKORHBSJ6B01-00                      | Környezetvédelem és repülésbiztonság         |
| BMEKORHA546                                                        | Fenntartható repülés                      | BMEKORHBSJ4B02-00                      | Légiközlekedési öko-szisztéma                |
| BMEKORHA556                                                        | Repülőgép hajtóművek                      | BMEKORHBSJ4B03-00                      |                                              |

| Kifutó { mintatanterv azonosító vagy név } mintatanterv tantárgyai |                                            | Új mintatanterv egyenértékű tantárgyai |                                                             |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| BMEKORHA549                                                        | Repülőgép hajtóművek szerkezete            |                                        | Propulzió és repülőgép hajtóművek                           |
| BMEKORHA548                                                        | Repülésmechanika                           | BMEKORHBSJ5B01-00                      | Repülésmechanika és repülőgépek szerkezete                  |
| BMEKORHA553                                                        | Repülőgépek szerkezete                     |                                        |                                                             |
| BMEKORHA557                                                        | Repülőgépek karbantartása és dokumentációi | BMEKORHBSJ5B02-00                      | Repülőgépek karbantartása és dokumentációi                  |
| BMEKORHA550                                                        | Repülőgépek rendszerei és avionika         | BMEKORHBSJ6B02-00                      | Repülőgépek rendszerei és avionika                          |
| BMEKORHA558                                                        | Repülőgépek tervezési lépései és gyártása  | BMEKORHBSJ7B01-00                      | Repülőgépek tervezési lépései és gyártása                   |
|                                                                    |                                            |                                        |                                                             |
|                                                                    |                                            |                                        |                                                             |
| BMEKOKGA109                                                        | Menedzsment és vállalkozás gazdaságtan     | BMEKOKKBSM5001-00                      | Menedzsment és vállalkozás gazdaságtan                      |
| BMEKOGJA154                                                        | Minőségügy a járműtechnikában              | BMEKOGJBSJ5001-00                      | Minőségügy                                                  |
| BMEKOKUA169                                                        | Üzemszervezés                              | BMEKOVJBSJ5002-00                      | Üzemmmérnöki alapok 1. – részkompetenciaként elismertethető |
| BMEKOJSA595                                                        | Járműmérnöki mechanika                     | BMEKOVJBSJ5003-00                      | MSc alapozás 1. – részkompetenciaként elismertethető        |