Elektronikusan aláírta:
Dr. Bihari Péter
2025-07-24 10:39:21 +0200

A **járműmérnöki** mesterképzési szak levelező munkarendű magyar képzési nyelvű képzésének

KÉPZÉSI PROGRAMJA

Elfogadta a Szenátus XII./20./2024-2025. (2025.VII.16.) számú határozatával

Hatályos 2025. év július hónap 17. napjától

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

Tartalomjegyzék

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 13
2.4. A képzés alapvető szerkezeti elemei 14
2.4.1. A szakmai gyakorlat 14
2.4.2. Szakdolgozat, diplomamunka 14
2.4.3. Szabadon választható tantárgyak 14
2.4.4. Ismeretkörök 14
2.4.5. Specializációk 18
2.5. Értékelési és ellenőrzési módszerek 18
2.5.1. Tanulmányi teljesítményértékelési módszerek 19
2.5.2. Szaknyelvi kompetenciák 25
2.5.3. Szakmai gyakorlat 26
2.5.4. Kritériumkövetelmények 27
2.5.5. Diplomamunka-készítés 28
2.5.6. Záróvizsga 29
2.6. Munkaerőpiaci kapcsolódások 31
2.7. Specializálódás a képzés során 34
2.7.1. A specializációk közötti választás részletes szabályai 34

2.7.2. Repülőmérnöki specializáció 34
2.7.3. Autómérnöki specializáció 38
2.7.4. Hajómérnöki specializáció 41
2.7.5. Vasúti jármű mérnöki specializáció 45
2.7.6. Járműgyártó és javító mérnöki specializáció 49
2.7.7. Élettartam tervező mérnöki specializáció 52
2.8. A mesterképzési szak sajátosságai 56
2.8.1. Bemeneti feltételek 56
2.8.2. A képzés megkezdéshez vagy folytatásához szükséges kompetenciák 56
2.8.3. A hiányzó kompetenciák megszerzésének módja 57
2.8.4. A hiányzó kompetenciák megszerzését biztosító tantárgyak 58
3. Kompetenciamérések 59
3.1. Bemeneti kompetenciamérés 60
3.2. Közbenső kompetenciamérés(ek) 60
3.3. Kimeneti kompetenciamérés 60
4. Mobilitási ablak 61
4.1. A mobilitási ablak féléve vagy félévei 61
4.2. A mobilitási ablakban teljesített tantárgyak elismerése 61
4.3. A mobilitási ablakra vonatkozó különös rendelkezések 61
4.4. A mobilitási ablakban végzett szakmai gyakorlat különös szabályai 62
4.5. A mobilitási ablakban történő záródolgozat-készítés különös szabályai 62
5. Mikrotanúsítványokkal összefüggő rendelkezések, modulok 63
5.1. A képzés moduljai 63
5.1.1. Természettudományi ismeretek modul 63
5.1.2. Gazdasági és humán ismeretek modul 64
5.1.3. Járműmérnöki szakmai ismeretek modul 65
5.1.4. Repülőmérnöki specializáció modul 66
5.1.5. Autómérnöki specializáció modul 67
5.1.6. Hajómérnöki specializáció modul 68
5.1.7. Vasúti jármű mérnöki specializáció modul 69
5.1.8. Járműgyártó és javító mérnöki specializáció modul 70
5.1.9. Élettartam tervező mérnöki specializáció modul 71
5.1.10. Szakos kötelezően választható tantárgyak elágazó modul 72

5.1.11. Kötelezően választható gazdasági és humán ismeretek – társadalmi beágyazottság, széles látókör – modul 73
5.1.12. Kötelezően választható gazdasági és humán ismeretek – karrier és személyes készségek fejlesztés – modul 74
5.2. Az egyes modulok sajátos tudásmérési módjai 76
5.3. A modulok belső minőségbiztosításának módja 76
6. A képzés mintatanterve 77
6.1. A képzés mintatanterve 77
6.2. Tantárgyi megfeleltetés a korábbi mintatantervvel 78
6.2.1. A 6-MJ_közös_2018_O mintatanterv tantárgyainak megfeleltetése 78
6.2.2. A 6-MJ_közös_2018_T mintatanterv tantárgyainak megfeleltetése 80

1. A képzés alapvető adatai

1.1. A szak és a szakképzettség

A szak megnevezése

magyarul: járműmérnöki

angolul: Vehicle Engineering

A szakképzettség megnevezése

magyarul: okleveles járműmérnök

angolul: Vehicle Engineer

Végzettségi szint

magyarul: mesterfokozat

angolul: master of science (MSc)

1.2. A képzés profilja

Képzési szint: mesterképzés

A képzés

Európai Képesítési Keretrendszer (EKKR) szerinti besorolása: 7

Magyar Képesítési Keretrendszer (MKKR) szerinti besorolása: 7

ISCED 2011 szerinti besorolása: 7

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/MSZKJMU/

1.3. Duális, kooperatív képzés

Speciális képzésszervezés mód: duális

1. A külső partnernél teljesítendő kompetenciák, tantárgyak:
   Diplomamunka 1. BMEKO%
   Diplomamunka 2. BMEKO%
   továbbá,
   az automérnöki specializáción:
   Tervezés és modell előkészítés (autómérnök) BMEKOGJMSJB01-00
   Szimuláció és ellenőrzés (automérnök) BMEKOGJMSJ2B02-00

2. A külső partnernél teljesített kompetenciák, tantárgyak elismerése:
   Szabadon választható 1. BME%
   Szabadon választható 2. BME%
3. A szakmai gyakorlatra vonatkozó különös követelmények:

   A hallgató és a külső partner között megkötött, munkavégzésre irányuló szerződés alapján a legalább négy hét időtartalmat felölelő, szakirányú munkakörben végzett tevékenységet – kreditelismerési eljárás útján – a felsőoktatási intézmény kreditátviteli bizottsága elfogad.

1.4. Képzési idő és kreditérték

Képzési idő: 4 félév

Megszerzendő kreditek száma: 120 kredit

1.5. A képzés munkarendje, képzésszervezés

A képzés munkarendje: levelező

A képzés megszervezésének részletes leírása: a képzés féléves bontásban, jellemzően tizennégy hetes szorgalmi időszakra, egy hét hosszúságú pótlási időszakra és húsz munkanap időtartamú vizsgaidőszakra felosztva kerül megszervezésre, a tanulmányi cselekményekre egyes munkanapokon kerül sor, főszabály szerint a gyakorlati foglalkozások többsége jelenléti oktatási formában, az elméleti foglalkozások döntően és a gyakorlati foglalkozásik kis része távolléti formában. A tanulmányi foglakozások legfeljebb heti kettő napon kerülnek megszervezésre.

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

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

7

Mesterképzésre kizárólag az a jelentkező vehető fel, aki legalább alapképzésben (vagy korábban legalább főiskolai képzésben) fokozatot és szakképzettséget tanúsító oklevelet szerzett., vagy ezekkel egyenértékű külföldön szerzett oklevéllel rendelkezik és megfelel a jogszabályban és a BME Felvételi szabályzatában foglalt rendelkezéseknek.

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 a járművek és mobil gépek szakterülethez kapcsolódó magas szintű természettudományos, specifikus járműgépészeti műszaki, informatikai és gazdasági-menedzsment ismereteik birtokában alkalmasak a vasúti, a közúti, mezőgazdasági, a vízi és a légi járművek, az építő és anyagmozgató gépek fejlesztésére, tervezésére, gyártására, a bennük végbemenő folyamatok kutatására, követve a tervezésben széleskörben használt V-modell logikáját. Alkalmasak ezen járművek és gépek, továbbá a belőlük alkotott szállító rendszerek és géprendszerek biztonságos, a környezetvédelem és az energiagazdálkodás követelményeit figyelembe vevő üzemben tartására, fenntartására, diagnosztizálására, karbantartására és javítására. Felkészültek a tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására.

A képzés hat specializációt (szakirányt) kínál:

- **Repülőmérnöki** – a légijárművek működésének fizikai alapjai, szerkezeti kialakításuk, és a gyártás technológiai követelményei, a járművek megbízhatóságának, biztonságának és teljesítményének értékelése, valamint önálló mérnöki problémamegoldás a repülőmérnöki szakterülethez kapcsolódó témában;
- **Autómérnöki** – átfogó ismeretek a gépjárműipari termékfejlesztés folyamatáról, különös tekintettel a tervezési V-modell lépéseire, a teljes fejlesztési ciklus megvalósítása a projekttervezéstől kezdve, a követelmények meghatározásán és a járműalkatrészek, rendszerek tervezésén át, egészen a megvalósításig és a végső tesztelésig, elsajátítva a modellalapú tervezés és szimuláció korszerű eszközeit, megismerve a járműrendszerek integrációjának kihívásait, valamint a verifikációs és validációs módszereket is;
- **Hajómérnöki** – a vízi járművek tervezésének, működésének és elemzésének megismerése, a hajók hidrosztatikai és hidrodinamikai sajátosságai, a hajók hajtási rendszerei, valamint a vízi járművek dinamikai viselkedésének modellezési és szimulációs módszerei, a hajótest szerkezeti méretezésének és szilárdsági

számításainak elmélete és gyakorlata, a kishajók tervezési szempontjai, valamint a hajó-hidrodinamikai jelenségek mérnöki szintű értelmezése;

- **Vasúti jármű mérnöki** – a vasúti járművek szerkezetének, működésének, tervezésének és üzemeltetésének megismerése, a vontatójárművek és járműrendszerek komponensei, a járművek dinamikai viselkedésének modellezése, a járművek méréstechnikája és laboratóriumi vizsgálata, a járművek szerkezeti kialakítása, energetikai és vontatási rendszerei, a vasúti közlekedés biztonságát és hatékonyságát meghatározó mechanikai és elektromos szempontok, korszerű vasúti járművek tervezési és üzemeltetési szempontjai, rendszerintegráció;
- **Járműgyártó és javító mérnöki** – a járművek gyártási és javítási folyamatai, a gyártástechnológiák korszerű alkalmazása, a járműgyártás tervezése és irányítása, a gyártósorok és technológiai rendszerek kialakítása, a méréstechnikai és minőségbiztosítási eszközök alkalmazása, korszerű felületi megmunkálási, kötéstechnikai és tömítési eljárások, a projektalapú gyakorlati munka és a mérnöki megközelítések ipari alkalmazhatósága;
- **Élettartam tervező mérnöki** – a gépészeti és járműipari rendszerek élettartamra történő tervezése statisztikai, analitikus és numerikus módszerekkel, az élettartamra méretezés elméleti és gyakorlati alapjai, beleértve a terhelések időfüggésének modellezését, a megbízhatósági szempontok figyelembevételét és a biztonsági tartalékok számítását, a végeselemes szimulációs technikák alkalmazása, a kísérleti mérések és az adatfeldolgozás összekapcsolása, valamint a tervezéselméleti megfontolások integrálása a mérnöki döntéshozatalba.

E specializációk lehetővé teszik, hogy a hallgatók célzott szakmai tudással bővítsék a képzés általános tanulási eredményeit, és különböző iparágakban specializált karrierutat válasszanak.

A képzés minőségbiztosításai 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, mun-

kaerőpiaci 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]
digitális kompetenciák (*digitális kompetenciák és szakmaspecifikus digitális készségek, a médiatudatosság, a biztonságos internethasználat, valamint digitális technológia hatékony alkalmazása tanulási célok elérését szolgáló digitális megoldások ismerete*)	BMEKOVJMSJ1001-00 Műszaki modellezés és szimulációk BMEKORHMSJ2002-00 Számítógépes áramlásmodellezés
mesterséges intelligencia (*MI alapú eszközök és eljárások, valamint ezek ismerete és alkalmazása a képzéshez kapcsolódóan*)	BMEKORHMSJ4001-00 Minőség, biztonság és jóváhagyás
a tudásalapú gazdasághoz kapcsolódó pénzügyi- és vállalkozói ismeretek fejlesztése	BMEKOGJMSJ1001-00 Projekt menedzsment kötelezően választható gazdasági és humán ismeretek
egészségfejlesztési ismeretek, testnevelés [*Nftv. 11. § (2) A felsőoktatási intézménynek az alaptevékenységéhez igazodóan biztosítania kell testi és lelki egészségfejlesztést is beleértve a rendszeres testmozgás és sporttevékenység megszervezését (…)***]**	Ezen képzés esetében nem releváns, illetve nem alkalmazható.

Általános kompetencia	Tantárgyak [tantárgykód, tantárgynév]
fenntartható fejlődési alapismeretek (*az SDG[1] megvalósítását szolgáló ismeretek és képességek*)	BMEKOGJMSJ1001-00 Projekt menedzsment kötelezően választható gazdasági és humán ismeretek
környezet-, baleset-, munka- és fogyasztóvédelemi ismeretek	kötelezően választható gazdasági és humán ismeretek
korrupciómegelőzési alapismeretek	kötelezően választható gazdasági és humán ismeretek
az Ipar 4.0 alapú működés és technológiai tudás, a kiber-fizikai rendszerek, önszervező mechanizmusok, valamint a digitalizáció és automatizáció munkaerőpiacon strukturális változásokat indukáló következményeinek ismerete (*csak a műszaki, az informatika képzési terület alap- és mesterképzési szakjain, a gazdaságtudományok képzési terület üzleti szakjain, és a természettudomány képzési terület szakjain*)	BMEKOGJMSJ1001-00 Projekt menedzsment BMEKOGJMSJ2001-00 Korszerű anyagok és gyártástechnológiák BMEKORHMSJ2001-00 Mérnöki számítások BMEKORHMSJ4001-00 Minőség, biztonság és jóváhagyás kötelezően választható gazdasági és humán ismeretek

2.3. Szakmai kompetenciák

2.3.1. Képzési és kimeneti követelmények

A képzést elvégző hallgató kompetenciái (a KKK szerint):

Tudás

1. Érti és alkalmazza a műszaki szakterület műveléséhez szükséges, a járműmérnöki szakmához kötött általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
2. Átfogó ismeretekkel rendelkezik a globális társadalmi és gazdasági folyamatokról.
3. Érti és széles körűen tudja alkalmazni a járművek és mobil gépek szakterület kidolgozott elméleteit, összefüggéseit és az ezeket felépítő terminológiákat.
4. Ismeri és érti a műszaki szakterület ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait és a járműtechnikában megvalósuló fejlődés, fejlesztés várható irányait.
5. Részletekbe menően ismeri és érti a műszaki szakterület ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.
6. Ismeri és érti a járművek és mobil gépek szakterülethez kapcsolódó és a szakmagyakorlás szempontjából kiemelt fontosságú más területek (különösen a közlekedési, logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információ-technológiai, jogi, közgazdasági, egyészség-, munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek) terminológiáját, járműtechnikához kapcsolódó előírásait és szempontjait.

[1] Lásd részletesen: https://sdgs.un.org/goals

7. Ismeri és érti járművekkel és mobil gépekkel megvalósított közlekedési és logisztikai folyamatok információs és kommunikációs technológiáit.
8. Ismeri és érti a járművek és mobil gépek tervezésének és kutatásának módszertanát, eszközrendszerét.
9. Ismeri a járművek és mobil gépek területéhez kapcsolódó, kutatási célú méréstechnikai és méréselméleti megoldásokat.
10. Ismeri és érti a számítógépes modellezés és szimuláció jármű és mobil gép szakterülethez kapcsolódó eszközeit és módszereit.
11. Ismeri a kutatáshoz vagy tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat.
12. Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, a szakmagyakorláshoz szükséges jogszabályokat.
13. Ismeri és értő módon alkalmazza a választott specializáció sajátos módszereit, technológiáit.

Képesség

1. Műszaki szakterületen felmerülő problémák megoldásában képes alkalmazni a megszerzett általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
2. Képes az adott műszaki szakterület elméleteit és az azokkal összefüggő terminológiát a problémák megoldásakor innovatív módon alkalmazni.
3. Képes a járművek és mobil gépek területen alkalmazott módszerek vizsgálatára és elemzésére, a vizsgálati eredmények értékelésére és dokumentálására.
4. Képes a jármű- és mobil gép rendszerek és folyamatok megvalósítása során gyűjtött információk feldolgozására, rendszerezésére, elemzésére, következtetések levonására.
5. Képes a jármű- és mobil gép rendszerek és az azokat alkotó folyamatok összefüggéseinek, hatásmechanizmusainak felismerésére, ezek rendszerszemléletű értékelésére, kezelésére.
6. Képes a járművek és mobil gépek témakörébe tartozó kutatási-fejlesztési feladatok megoldásában való alkotó részvételre.
7. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a szakterület tudásbázisát.
8. Képes integrált ismeretek alkalmazására a közlekedés, a mobilgépek, a folyamatelmélet, az ipari termelési folyamatok, az elektronika és informatika szakterületeiről.
9. Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex rendszerek globális tervezésére.
10. Képes a jármű- és mobil gép rendszerek tervezésében, megvalósításában és üzemeltetésében használatos eljárások, modellek, információs technológiák alkalmazására és azok továbbfejlesztésére.

11. Képes a jármű- és mobil gép rendszerek minőségbiztosítására, méréstechnikai és folyamatszabályozási feladatok megoldására.
12. Képes a választott specializációtól függően állapotfelmérések elvégzésére, ezek alapján értékelés és javaslat kidolgozására, komplex jármű- és mobil gép rendszerek fejlesztésére, felső szintű tervezésére, szervezésére és irányítására.
13. Képes a műszaki, gazdasági, környezeti, és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére.
14. Képes - kellő gyakorlat után - vezetői feladatok ellátására.
15. Képes arra, hogy szakterületén anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven publikációs tevékenységet és tárgyalásokat folytasson.

Attitűd

1. Nyitott és fogékony a járművek és mobil gépek szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére.
2. Felvállalja a műszaki szakterülethez kapcsolódó szakmai és etikai értékrendet.
3. Törekszik a járművekkel és mobil gépekkel összefüggő új módszerek és eszközök fejlesztésében való közreműködésre. Hivatástudata elmélyült.
4. Törekszik a munka- és szervezeti kultúra etikai elveinek, a minőségi követelményeknek betartására és betartatására.
5. Törekszik a fenntarthatóság, környezettudatosság, az egészségvédelem és energiahatékonyság követelményeinek érvényesítésére.
6. Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze.
7. Törekszik arra, hogy mind saját, mind munkatársai tudását folyamatos ön- és továbbképzéssel fejlessze.
8. Törekszik a széles körű, átfogó műveltség elsajátítására.

Autonómia és felelősség

1. Szakmai feladatainak megoldása során kezdeményezően lép fel, és önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.
2. Döntéseit körültekintően, más szakterületek (elsősorban jogi, közgazdasági, energetikai és környezetvédelmi) képviselőivel konzultálva, önállóan hozza meg, teljes felelősségvállalással.
3. Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság, az egészségvédelem és környezettudatosság terén.
4. Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.

5. Felelősséget vállal beosztottjai tevékenységéért és munkájáért, valamint az irányítása alatt zajló folyamatokért.

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. Ezek a képzésspecifikus kompetenciák a következők:

Kompetenciaterület	*Képzésspecifikus kompetencia*
Tudás	*Megismeri a járműipari tervezésben is széleskörben használt V-modell felépítését és működését.*
	Átlátja a választott specializáció szakterületén a V-modell adaptációs lehetőségét.
	Megismeri a járműmérnöki szakterülethez kapcsolódó közelítéses számítási eljárásokat.
	Megismeri a feladat elvégzéséhez szükséges kivitelezési, tesztelési és ellenőrzési lehetőségeket.
	Ismeri az alábbi tudáselemeket: Kommunikáció, Stakeholder menedzsment, Követelmény menedzsment, Scope (magyarul: projekt terjedelem) menedzsment, WBS (magyarul: munkalebontási szerkezet), Időterv menedzsment, Erőforrás menedzsment, Költség menedzsment, Beszerzés, Kockázatkezelés, Integráció, Dokumentáció menedzsment, Minőségbiztosítás.
	Ismeri és érti a számítógépes áramlásmodellezéshez elméleti és gyakorlati alapokat.
	Megismeri a CFD témakörben történő további ismeretszerzés forrásait, módszereit.
Képesség	*Képes adaptálni és alkalmazni a V-modell-t a választott szakterületén.*
	Közlekedési és jármű területen képes elektronikus részrendszerek (pl. motorvezérlő vagy biztonsági közlekedési irányító berendezések) elemzésére vagy specifikálására.
	Képes átlátni és megmagyarázni az anyagterchnológiai összefüggést: biner rendszerek fázisdiagramja és fizikai tulajdonságai között, metastabilitások fajtái és szilárdságnövelési lehetőségei között, a szilárdságot növelő mechanizmusok és az egyensúlyi fázisviszonyok (diagramok alakja) között.
	Megérti, értelmezi és alkalmazni tudja a szakterületéhez kapcsolódó matematikai numerikus módszereket.
	Képes a járműipari projektek célrendszerének meghatározására és a résztvevők azonosítására.
	Képes a járműipari projektek esetében kockázatelemzésre és kockázatkezelési stratégia megfogalmazására.
	Képes a projektek belső és külső kommunikációs feladatainak ellátására.
Attitűd	*Technológiára támaszkodó, adatvezérelt gondolkodású.*
	Gazdasági szemlélettel bír, ügyfélközpontú, jellemzője a profit-centrikus gondolkodás.
	Jövőfókuszú, innováció orientált.
Önállóság és felelősség	*Kreatívan, akár önállóan, akár másokkal együttműködve vizsgál felül és optimalizál járműipari folyamatokat, és tesz javaslatokat technológiai fókuszú fejlesztésekre.*
	Az elemzések útján feltárt saját vagy mások hibáit korrigálja, szükség esetén szakmai útmutatást kér.
	Önállóan menedzsel összetett kutatás-fejlesztés célú projektfeladatokat.

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: 3. ill. 2. félév

A szakmai gyakorlat időtartama: 4 hét

2.4.2. Szakdolgozat, diplomamunka

A szakon készítendő diplomamunka kreditértéke: 30

2.4.3. Szabadon választható tantárgyak

A szabadon választható tantárgyakhoz rendelt kreditérték: 6

2.4.4. Ismeretkörök

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

Ismeretkör elnevezése; (kredittartománya a KKK szerint)	Tantárgyak megnevezései, kódjai; kreditértékei	Ismeretkör összegzett kreditértéke	Ismeretkör felelős
természettudományi ismeretek (20-35 kredit)	Haladó matematika, , 5 kredit; Számítógépes áramlásmodellezés, BMEKORHMSJ2002-00, 5 kredit; Elektrotechnika és elektronika M, BMEKOKJMSJ1001-00, 5 kredit; Korszerű anyagok és gyártástechnológiák, BMEKOGJMSJ2001-00, 5 kredit	20 kredit	Dr. Veress Árpád
gazdasági és humán ismeretek (10-20 kredit)	Projekt menedzsment, BMEKOGJMSJ1001-00, 5 kredit; kötelezően választható gazdasági és humán ismeretek, 6 kredit	11 kredit	Dr. Lelkes Márk
járműmérnöki szakmai ismeretek (15-44 kredit)	Műszaki modellezés és szimulációk, BMEKOVJMSJ1001-00, 5 kredit;	22 kredit	Dr. Lovas László

Ismeretkör elnevezése; (kredittartománya a KKK szerint)	Tantárgyak megnevezései, kódjai; kreditértékei	Ismeretkör összegzett kreditértéke	Ismeretkör felelős
	Mérnöki számítások, BMEKORHMSJ2001-00, 3 kredit; Minőség, biztonság és jóváhagyás, BMEKORHMSJ4001-00, 5 kredit; Mérési módszerek, BMEKOVJMSJ3001-00, 5 kredit Rendszerintegráció, BMEKOKJMSJ2001-00, 4 kredit		
a választható specializációkat is figyelembe véve a járműmérnöki szakma igényeinek megfelelő szakterületeken, a szimulációs és optimálási módszerek, a jármű- és mobil gép konstrukcióelmélet területén szerezhető speciális ismeret (a választható ismeretek minimális kreditértéke a diplomamunka készítésével együtt 40 kredit)	**Repülőmérnöki specializáció tantárgyai:** Fejlett repüléselmélet, BMEKORHMSJ1D01-00, 5 kredit; Repülőgépek tervezése és gyártása 1., BMEKORHMSJ1D02-00, 5 kredit; Repülőgépek tervezése és gyártása 2., BMEKORHMSJ2D01-00, 5 kredit; Repülőgépek vizsgálata 1., BMEKORHMSJ2D02-00, 5 kredit; Repülőgépek vizsgálata 2., BMEKORHMSJ3D01-00, 4 kredit; Repülőmérnöki kutatási projekt, BMEKORHMSJ3D02-00, 4 kredit; **Autómérnöki specializáció tantárgyai:** Követelmények meghatározása és tervezési követelmények (autómérnök), BMEKOGJMSJ1B02-00, 5 kredit; Megvalósítás és integráció (autómérnök), BMEKOGJMSJ3B01-00, 4 kredit; Projekt tervezés (autómérnök), BMEKOGJMSJ1B01-00, 5 kredit; Szimuláció és ellenőrzés (autómérnök),	28 kredit specializációnként	Az adott specializáció felelőse

Ismeretkör elnevezése; (kredittartománya a KKK szerint)	Tantárgyak megnevezései, kódjai; kreditértékei	Ismeretkör összegzett kreditértéke	Ismeretkör felelős
	BMEKOGJMSJ2B02-00, 5 kredit; Tervezés és modell előkészítés (autómérnök), BMEKOGJMSJ2B01-00, 5 kredit; Tesztelés és érvényesítés (autómérnök), BMEKOGJMSJ3B02-00, 4 kredit; **Hajómérnöki specializáció tantárgyai:** Hajó-hidrodinamikai számítások, BMEKORHMSJ3C02-00, 3 kredit; Hajók dinamikája, BMEKORHMSJ1C02-00, 6 kredit; Hajók elmélete és hajtása, BMEKORHMSJ1C01-00, 4 kredit; Hajószilárdsági számítások, BMEKORHMSJ2C02-00, 4 kredit; Hajótervezés, BMEKORHMSJ2C01-00, 6 kredit; Kishajó tervezés, BMEKORHMSJ3C01-00, 5 kredit; **Vasúti jármű mérnöki specializáció tantárgyai:** Vasúti jármű méréstechnika és labor, BMEKOVJMSJ3A01-00, 4 kredit; Vasúti járműrendszer-dinamika, BMEKOVJMSJ2A02-00, 5 kredit; Vasúti járművek tervezése 1., BMEKOVJMSJ1A02-00, 5 kredit; Vasúti járművek tervezése 2., BMEKOVJMSJ2A01-00, 5 kredit; Vontatási mechanika és energetika, BMEKOVJMSJ3A02-00, 4 kredit; Vontatójármű rendszerek, BMEKOVJMSJ1A01-00, 5 kredit;		

Ismeretkör elnevezése; (kredittartománya a KKK szerint)	Tantárgyak megnevezései, kódjai; kreditértékei	Ismeretkör összegzett kreditértéke	Ismeretkör felelős
	Járműgyártó és javító mérnöki specializáció tantárgyai: Felületi technológiák, BMEKOGJMSJ1G02-00, 5 kredit; Járműgyártás technológia projekt, BMEKOGJMSJ1G01-00, 5 kredit; Járműgyártó rendszerek tervezése 1., BMEKOGJMSJ2G01-00, 5 kredit; Járműgyártó rendszerek tervezése 2., BMEKOGJMSJ3G01-00, 4 kredit; Kötés és tömítéstechnológiák, BMEKOGJMSJ2G02-00, 5 kredit Mérési rendszerek a járműgyártásban, BMEKOGJMSJ3G02-00, 4 kredit; **Élettartam tervező mérnöki specializáció tantárgyai:** Élettartam tervezés statisztikai alapjai, BMEKOVJMSJ1E01-00, 5 kredit; Élettartamra méretezés analitikus módszerei, BMEKOVJMSJ2E01-00, 5 kredit; Élettartamra méretezés numerikus módszerei, BMEKOVJMSJ2E02-00, 5 kredit; Méréstechnika és adatfeldolgozás, BMEKOVJMSJ3E02-00, 4 kredit; Tervezéselméleti ismeretek, BMEKOVJMSJ3E01-00, 4 kredit; Végeselem módszer alapjai, BMEKOVJMSJ1E02-00, 5 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 elnevezése	Specializáció kreditértéke	Specializáció felelős szervezeti egysége	Specializációfelelős
repülőmérnöki	28 kredit	Repüléstudományi és Hajózási Tanszék	Dr. Veress Árpád
autómérnöki	28 kredit	Gépjárműtechnológia Tanszék	Dr. Lelkes Márk
hajómérnöki	28 kredit	Repüléstudományi és Hajózási Tanszék	Dr. Simongáti Győző
vasúti jármű mérnöki	28 kredit	Vasúti Járművek és Járműrendszeranalízis Tanszék	Dr. Tulipánt Gergely
járműgyártó és javító mérnöki	28 kredit	Gépjárműtechnológia Tanszék	Dr. Bán Krisztián Péter
élettartam tervező mérnöki	28 kredit	Vasúti Járművek és Járműrendszeranalízis Tanszék	Dr. Lovas László

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 e 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 eredményalapon 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 ezektől 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. alkalmazási problémák megoldása); a vizsga történhet személyes jelenlétben, vagy távolléti, digitális formában; a vizsgát megelőzheti egy rövid	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
	szóbeli vagy írásbeli beugró számonkérés, aminek a helyszínen történő értékelését követően, az értékelés függvényében a hallgató tovább léphet a szóbeli vizsgára		
írásbeli vizsga	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
összegző tanulmányi teljesítményértékelés	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 formában, vagy távolléti, digitális formában	30–180 perc	20 óra
részteljesítmény értékelés: házi feladat	olyan összetett értékelési módszer, amely a hallgatók elméleti tudásának és gyakorlati képességeinek		– rendszeres (legfeljebb egy hetes határidővel) házi feladat: 2 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
	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 háttérelemzést, 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 közbenső mérföldkő is rendelhető.		– komplex házi feladat (két-három hetes határidővel): 10 óra; – átfogó házi feladat (legalább egy hónapos határidővel): 36 óra; – féléves, kvázi projekt típusú házi feladat: 72 óra
részteljesítmény értékelés: miniprojekt	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 kivonatos feldolgozása; egyszerűbb mérnöki tervezési feladat, pl. layout-javaslat, szállítási terv.		10 óra
részteljesítmény értékelés: esszé	egy középméretű (kb. 20 oldalas), strukturált írásos munka, amelyben a hallgató egy adott témát		36 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
	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 javaslattétellel; szakirodalmi esszé – több forrás alapján történő önálló összegzés, összehasonlítás és értékelés.		
részteljesítmény értékelés: aktív részvétel	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 való aktív részvétel szükséges az aláíráshoz; kvalitatív értékelés, ahol a tanár a szemlélet, hozzájárulás és attitűd alapján osztályoz.	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
részteljesítmény értékelés: laboratóriumi mérés	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
részteljesítmény értékelés: szóbeli beszámoló, prezentáció	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 formák: egyéni vagy csoportos prezentáció az óra keretében; szakmai vita (pl. Oxford típusú).l	10 perc	4 óra
részteljesítmény értékelés: önértékelés, társértékelés (reflexió)	a hallgatók saját tanulási teljesítményüket, illetve társaik munkáját elemzik,	5 perc	2 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
	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.		
részteljesítmény értékelés: órai kisfeladat	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 reflexiók. A módszer lehetőséget biztosít a hallgatók közvetlen visszacsatolására, az egyéni fejlődés nyomon követésére és a tanulási célokhoz való igazításra.	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
féléves projektfeladat (projekttantárgyban)	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
diagnosztikus értékelés: ellenőrző / előkészítő / beugró dolgozat / teszt	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 18 nyelvi kreditet szükséges összegyűjteni (az alapképzésből 12 nyelvi kredit automatikusan átemelhető). Az Idegen Nyelvi Központ 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):
    - Korszerű anyagok és gyártástechnológiák (BMEKOGJMSJ2001-00) (angol; 5 ny.kr.)
    - Diplomamunka 1. (BMEKO__MSJ3551-00) (angol; 12 ny.kr.)
    - Diplomamunka 2. (BMEKO__MSJ4551-00) (angol; 18 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) gyakorlóhellyel 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 gyakorlóhely 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

27

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 (FEOR[2]) szerinti 1-3. csoportokban sorolt foglalkozás,
- Gazdasági tevékenységek egységes ágazati osztályozási rendszere (TEÁOR[3]) szerinti C (Feldolgozóipar), D (Villamosenergia-, gáz-, gőzellátás, légkondícionálás), E (Vízellátás; Szennyvíz gyűjtése, kezelése, hulladékgazdálkodás, szennyezésmentesítés), 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: ezen képzés esetében nem releváns, illetve nem alkalmazható
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 kreditértékkel bíró, előírt kötelező, kötelezően választható és szabadon választható tantárgyak teljesítése

[2] Foglalkozások Egységes Osztályozási Rendszere, lásd: https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A10K0007.KSh&txtreferer=

[3] Gazdasági tevékenységek egységes ágazati osztályozási rendszere, lásd: https://www.ksh.hu/osztalyozasok_teaor25

2.5.5. Diplomamunka-készítés

1. A záródolgozat-készítést szolgáló tantárgy felvételének előzetes követelményei:

   A Diplomamunka 1. tantárgy felvételének feltétele a mintatantervben szereplő valamennyi természettudományos alapozó ismereteket felölelő kötelező tantárgy teljesítése, valamint minimum 55 mintatanterv szerinti kredit összegyűjtése.

   A Diplomamunka 2. tantárgy felvételének feltétele a mintatantervben szereplő valamennyi természettudományos alapozó ismereteket felölelő kötelező tantárgy teljesítése, valamint minimum 84 mintatanterv szerinti kredit összegyűjtése. A Diplomamunka 1. tantárgy párhuzamos tantárgyfelvétel keretében egyidejűleg is felvehető, ebben az esetben más mintatanterv szerinti tantárgy teljesítésével kell elérni a fenti kumulált megszerzett kreditértéket.

   A diplomamunka 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, 70-80 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 védéssel egyidőben tett szóbeli vizsga.

Amennyiben az egyes specializációk leírása eltérő rendelkezést nem tartalmaz, úgy a záróvizsga-tantárgycsoportokat a hallgató és a témavezető közösen, a diplomamunka 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)
ZVEPROJMEN	Projekt menedzsment	Projekt menedzsment, BMEKOGJMSJ1001-00
ZVEMMODELSZ	Műszaki modellezés és szimulációk	Műszaki modellezés és szimulációk, BMEKOVJMSJ1001-00
ZVEELEKELEK	Elektrotechnika és elektronika	Elektrotechnika és elektronika M, BMEKOKJMSJ1001-00
ZVEAGGYARTT	Korszerű anyagok és gyártástechnológiák	Korszerű anyagok és gyártástechnológiák, BMEKOGJMSJ2001-00
ZVECFD	Számítógépes áramlásmodellezés	Számítógépes áramlásmodellezés, BMEKORHMSJ2002-00
ZVEMERMODSZ	Mérési módszerek	Mérési módszerek, BMEKOVJMSJ3001-00
ZVEMINBIZJOV	Minőség, biztonság és jóváhagyás	Minőség, biztonság és jóváhagyás, BMEKORHMSJ4001-00

1. ***Projekt menedzsment*** **[ZVEPROJMEN]**

   A különböző PM modellek. A PM-tel kapcsolatos alapfogalmak, definíciók. A projekttípusok (terv-alapú, agilis és hibrid). A projekt idő-, költség- és erőforrás terv készítésének alapjai. A projekt életciklusának főbb szakaszai. A mintafázis-függő és -független PM aktivitások. Az autóipari projektekben alkalmazott minőségbiztosítási módszerek. A követelmény-menedzsment és a kockázatkezelés alapjai.

2. *Műszaki modellezés és szimulációk* **[ZVEMMODELSZ]**

   A kontinuum mechanika alapjai. Az alakváltozás leírása. Belső erőrendszer és mozgásegyenletek. A rugalmas test. Approximációs módszerek alapjai. Véges elem módszer mechanikai alapjai.

3. *Elektrotechnika és elektronika* **[ZVEELEKELEK]**

   Hálózatanalízis alapok, négypólus-elmélet; áramköri elemekre és a hálózatra vonatkozó elemzési szabályok. Aktív elektronikai eszközök alkalmazása kapcsolóüzemben, kapcsolóüzemű hálózatok elemzése. Aktív elektronikai eszközök alkalmazása lineáris üzemben, komponensek és hálózatok váltakozó feszültségű kisjelű helyettesítő képei és az ilyen hálózatok analízise. Műveleti erősítők alkalmazása. Frekvenciafüggés, frekvenciafüggő erősítők. A méréstechnika, méréselmélet alapjai. Jelek és jelparaméterek mérése. A jelvezetés és jelátalakítás méréstechnikai jellemzése. Jelforrások méréstechnikai jellemzése. A jelanalízis eszközei. Mérőrendszerek mérési hibáinak áttekintése, hibaanalízis, mérési „pontosság” kérdéseinek vizsgálata. A mérőrendszer jeladói és jelátalakítói. Mérőáramkörök. A jelfeldolgozás és adattárolás lehetőségei és eszközei. Villamos alapparaméterek mérése. Feszültségmérés, árammérés. Frekvencia és idő mérése. Mérőműszerek és mérőeszközök, kalibrálás. Idő- és frekvenciatartomány. Mérések a frekvenciatartományban. Mechanikai mennyiségek elektronikus mérésének lehetőségei. Számítógépes mérőkörnyezetek alkalmazása mérési, adatgyűjtési feladatokra, fontosabb jelfeldolgozási eljárások. Gyakorlati bemutató és aktív mérés egy összeállított speciális mechanikai feszültség és nyúlásmérő berendezésekkel. Forgó elemeket tartalmazó berendezések és alrendszereinek hibaanalízise zaj,- és rezgésvizsgálat alkalmazásával.

4. *Korszerű anyagok és gyártástechnológiák* **[ZVEAGGYARTT]**

   A nem vasalapú, járművekben előforduló szerkezeti anyagok: a korszerű könnyűfém-ötvözetek, elasztomerek, műanyagok, kompozitok és kerámiák. A járműszerkezeti anyagok fizikai tulajdonságai, előállítási technológiái, megmunkálásuk sajátosságai. A termodinamikai stabilitás, metastabilitás, nem egyensúlyi rendszerek, fázisviszonyok hatása az anyag tulajdonságaira, szilárdságnövelés, anyagi kölcsönhatások. A kompozit és hibrid anyagok sajátosságai, előállítási technológiájuk. A felületmódosításokkal kapcsolatos jelenségek és technológiák, valamint az additív gyártás (additive manufacturing) technológiai alapjai. A járművek üzemeltetési körülményeihez, ill. a környezetvédelem szempontjaihoz igazodó anyagválasztás.

5. *Számítógépes áramlásmodellezés* **[ZVECFD]**

   Közelítési elvek és alkalmazhatósági feltételek. Áramlásmodellezés a kontinuum-mechanika alapján. A Navier-Stokes egyenletrendszer. A CFD (Computational Fluid Dynamics) tárgya, aktualitása, előnyei és alkalmazhatósági területei. Turbulencia és figyelembevételének lehetőségei (DNS, LES,

RANS). Reynolds és Favre átlagolt Navier-Stokes egyenletrendszer. Reynolds feszültség és örvény viszkozitási modellek. Turbulencia modellek, k-omega és SST turbulencia modellek. Fal közeli áramlás modellezésének lehetőségei: logaritmikus faltörvény és kis Reynolds számú modellek. A turbulencia modellek peremfeltételei. Diszkretizációs technikák (véges differencia, véges térfogat és véges elemes módszerek, előnyök és hátrányok). A diszkretizált egyenletrendszer megoldása véges térfogat módszerének segítségével, (a véges térfogat módszer alapjai; konvergencia, stabilitás és konzisztencia; kezdeti és peremfeltételek). A CFD feladat főbb lépései; modellépítés (és egyszerűsítés), hálózás (hálózási metrikák), anyagtulajdonságok megadása, peremfeltételek definiálása, konvergencia és az eredmények megjelenítése kvalitatív és kvantitatív formában.

6. **Mérési módszerek [ZVEMERMODSZ]**

   Mért adat feldolgozási eljárásai: egy és két paraméteres eljárások, rain-flow eljárás. Frekvencia tartomány vizsgálat. Károsodási paraméterek, károsodás vizsgálata.

7. **Minőség, biztonság és jóváhagyás [ZVEMINBIZJOV]**

   Konstrukció tervezés alapjai, tesztelés alapjai, ellenőrzés alapjai.

2.6. Munkaerőpiaci kapcsolódások

A képzés a következő – az ESCO[4] kategorizálás szerint megadott – munkaerőpiaci kompetenciák fejlesztését szolgálja:

Rövid ESCO kompetencia megnevezés	ESCO kompetencia részletes leírása
ellenőrzi a termelést	Megtervezi, koordinálja és irányítja az összes termelési tevékenységet annak biztosítása érdekében, hogy az áruk időben, megfelelő sorrendben, megfelelő minőségűek és összetételűek legyenek, a beérkező áruktól kezdve a szállításukig.
fejlesztés céljából elemzi a termelési folyamatokat	A javulás érdekében elemzi a termelési folyamatokat. Elemez a termelési veszteségek és az általános gyártási költségek csökkentése érdekében.
felméri a pénzügyi életképességet	**Felülvizsgálja és elemzi a projektek pénzügyi információit és követelményeit – például a költségvetés becslését, a várható forgalmat és a kockázatértékelést – a projekt előnyeinek és költségeinek meghatározásához. Felméri, hogy a megállapodás vagy a projekt megtéríti-e a beruházását, és hogy a potenciális profit megéri-e a pénzügyi kockázatot.**
gépjármű-technológia területén előre jelzi a változásokat	Követi a legújabb autótechnológiai trendeket, és felkészül a területen bekövetkező változásokra.
járműmérnöki ismeretek	**Mérnöki tudomány, amely kombinálja a mechanikai, elektromos, elektronikus, szoftveres tervezést és**

[4] Az ESCO adatbázis elérhetősége: https://esco.ec.europa.eu/hu/classification/skill_main

Rövid ESCO kompetencia megnevezés	ESCO kompetencia részletes leírása
	a műszaki biztonságot a gépjárművek, például a teherautók, kisteherautók és személygépjárművek tervezésekor.
tudományos kutatómunkát folytat	Új ismeretek megalkotásában vagy létrehozásában vesz részt kutatási kérdések megfogalmazásával, koncepciók, elméletek, modellek, technikák, műszerek, szoftverek vagy működési módszerek kutatásával, javításával vagy fejlesztésével, valamint tudományos módszerek és technikák alkalmazásával.
gyártási eljárások	**Az anyagok termékké való átalakításának, fejlesztésének és teljes körű gyártásának lépései.**
ipari mérnöki tudományok	A tudományos, személyes, berendezésekre vonatkozó, stb. komplex folyamatainak és rendszereinek kialakításával, fejlesztésével és végrehajtásával foglalkozó mérnöki terület.
környezetbarát gépjárműipari technológiák	**Olyan technológiák, amelyek lehetővé teszik fenntartható gyakorlatok kialakítását a gépjárműiparban. Az ágazat környezetre gyakorolt negatív hatásainak – például a légszennyezésnek vagy a nem megújuló források használatának – csökkentésére, valamint a gépjárműipari termékek tervezése és gyártása során a környezetbarát módszerek alkalmazására összpontosítanak.**
minőségi szabványok	Nemzeti és nemzetközi követelmények, előírások és iránymutatások annak biztosítása érdekében, hogy a termékek, szolgáltatások és eljárások jó minőségűek legyenek és megfeleljenek a célnak.
tervezési elvek	**Tervezési elemek, mint a funkcionalitás, a megismételhetőség és a tervezéssel kapcsolatos költségek, és ezek alkalmazásának módja a mérnöki projektek végrehajtása során.**
tervezői folyamatok	Tervezési rendszerek fejlesztésének és karbantartásának szisztematikus megközelítése.
Elektromechanikai rendszereket tervez.	**Elektromechanikai rendszereket, termékeket és alkatrészeket tervez számítógépes tervező (CAD) szoftver és berendezés felhasználásával.**
fejlett gyártási módszereket alkalmaz	Javítja a termelési arányokat, a hatékonyságot, a hozamokat, a költségeket, valamint a termékek és folyamatok változását a vonatkozó fejlett, innovatív és élvonalbeli technológiával.
fizikai termékmodellt épít	**A fából, agyagból vagy egyéb anyagokból nyert termékminta kézi vagy elektromos eszközök használatával történő megépítése.**
gyártási prototípusokat készít elő	Korai modelleket vagy prototípusokat készít elő a koncepciók és a replikációs lehetőségek tesztelése érdekében. Prototípusokat hoz létre a gyártás előtti tesztekhez való értékeléshez.
gépjármű-diagnosztikai berendezéseket használ	Diagnosztikai berendezést használ a gépjárművek, alkatrészek és rendszerek tesztelésére a hibák felderítése céljából.
prototípusokat tervez	**Termékek vagy termékösszetevők prototípusait tervezi tervezési és műszaki elvek alkalmazásával.**

Rövid ESCO kompetencia megnevezés	ESCO kompetencia részletes leírása
rögzíti a vizsgálati adatokat	Rögzíti a kifejezetten a korábbi vizsgálatok során felvett adatokat, annak ellenőrzése érdekében, hogy a vizsgálat megállapításai konkrét eredményeket hoznak-e, illetve a vizsgálati alany reakcióinak kivételes vagy szokatlan módon történő vizsgálata érdekében.
számítógéppel támogatott gyártás szoftvert használ	**Számítógéppel segített gyártási (CAM) programok használata a munkadarabok létrehozása, módosítása, elemzése vagy optimalizálása során a gépek és szerszámok vezérlésére.**
számítógéppel támogatott tervezőszoftvert használ	Egy formatervezési minta kialakítását, módosítását, elemzését vagy optimalizálását segítő, számítógéppel segített tervezési (CAD) rendszerek használata.
teljesítményvizsgálatokat végez	**Kísérleti, környezeti és működésbeli vizsgálatokat végez modelleken, prototípusokon vagy magán a rendszereken és berendezéseken annak érdekében, hogy normál és szélsőséges körülmények között teszteljék teherbírásukat és képességeiket.**
terméktesztelést vezet	Felügyeli a vizsgálati eljárásokat annak biztosítása érdekében, hogy a végtermék megfeleljen a minőségi és biztonsági követelményeknek.
tervezési előírásokat dolgoz ki	**Tervezési előírásokat sorol fel, ilyenek például a felhasználandó anyagok és alkatrészek, valamint a költségbecslés.**
virtuális termékmodellt hoz létre	Matematikai vagy háromdimenziós számítógépes grafikai modellt készít a termékről CAE-rendszer vagy számológép használatával.
vizsgálati eljárásokat dolgoz ki	**Vizsgálati protokollokat dolgoz ki a termékek, rendszerek és összetevők különböző elemzéseinek lehetővé tétele érdekében.**
követi a járműipari trendeket	Információkat gyűjt a jelenlegi járműtrendekről és -stílusokról, valamint az új termékek vagy szolgáltatások szükségességéről.
kiszámítja a tervezési költségeket	**A tervezési költségek kiszámítása annak biztosítása érdekében, hogy a projekt pénzügyileg életképes legyen.**
meghatározza a részkövetelményeket	Kiszámítja és meghatározza a gépek vagy berendezések előállításához szükséges alkatrészek funkcionális, fizikai, szerkezeti, geometriai és méretbeli jellemzőit.
együttműködik a tervezőkkel	**Kommunikál és együttműködik a többi tervezővel az új termékek és tervek összehangolása érdekében.**
mérnökökkel dolgozik együtt	Szorosan együttműködik és kommunikál a mérnökökkel a tervekről és az új termékekről.
új anyagokhoz igazodik	**A hagyományos technikák és anyagok elhanyagolása nélkül az olyan anyaginnováció figyelemmel kísérése, mint például az új műgyanta, műanyag, festék, fémt stb. Használatuk kialakítása, felvételük a tervezési projektekbe.**

2.7. Specializálódás a képzés során

2.7.1. A specializációk közötti választás részletes szabályai

1. Jelentkezés és annak feltétele

   A specializáció választásának, valamint specializációs tantárgyak felvételének nincsenek általános feltételei.

2. Pontszámítás, rangsorolás

   Ezen képzés esetében nem releváns, illetve nem alkalmazható.

3. Besorolás a specializációba

   A tanulmányi rendszerben leadott jelentkezés szerint.

4. Specializációk közötti váltás szabályai

   A hallgató kérelme alapján a Kari Tanulmányi Bizottság dönt a váltásról.

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

   A külső partner a hozzá benyújtott hallgatói jelentkezések alapján dönt a duális képzésbe, ezáltal a kapcsolódó specializációba bekerülő hallgatókról. A külső partner az 1.3 pontban megjelölt specializációban ill. tantárgyak oktatásában veszi ki részét.

2.7.2. Repülőmérnöki specializáció

I. A specializáció alapadatai

1. A specializáció megnevezése
   a) magyarul: repülőmérnöki
   b) angolul: aerospace vehicle engineer
2. A specializáció képzési nyelve: magyar
3. A specializáció kreditértéke: 28 kredit
4. A specializációért felelős szervezeti egység: Repüléstudományi és Hajózási Tanszék
5. Specializációfelelős oktató: Dr. Veress Árpád

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 repülőmérnöki specializáció célja, hogy a hallgatók átfogó és mélyreható ismereteket szerezzenek a légijárművek elméleti és gyakorlati vonatkozásairól,

beleértve a repüléselméletet, a tervezési és gyártási folyamatokat, valamint a korszerű vizsgálati módszereket. A képzés során különös hangsúlyt kap a légijárművek működésének fizikai alapjai, szerkezeti kialakításuk, és a gyártás technológiai követelményei. A laboratóriumi és vizsgálati tárgyak a járművek megbízhatóságának, biztonságának és teljesítményének értékelésére készítik fel a hallgatókat. A specializációt egy kutatási projekt zárja, amelyben a hallgatók önálló mérnöki problémamegoldást végeznek a repülőmérnöki szakterülethez kapcsolódó témában. A végzettek alkalmasak lesznek légijárművek fejlesztésében, karbantartásában, valamint repüléstechnikai kutatásokban való közreműködésre.

9. A specializációban szerezhető sajátos kompetenciák
    a. tudás
        i. Ismeri a repülőgépek aerodinamikai alapelveit és azok gyakorlati alkalmazásait.
        ii. Rendelkezik a repülőgép-szerkezetek tervezéséhez és gyártásához szükséges elméleti háttérrel.
        iii. Átlátja a repülőgépek vizsgálatára és tesztelésére vonatkozó eljárásokat és szabványokat.
        iv. Megérti a repülőmérnöki rendszerek integrációját és azok rendszerszintű működését.
        v. Ismeri a repülésbiztonsági előírásokat és azok hatását a tervezési és üzemeltetési folyamatokra.
        vi. Elmélyült ismeretekkel rendelkezik a korszerű repülőgépgyártási technológiákról és azok ipari alkalmazásáról.
    b. képesség
        i. Képes repülőgépek aerodinamikai és szerkezeti szempontú tervezésére.
        ii. Alkalmazza a repülőgépek vizsgálatához szükséges számítási és mérési módszereket.
        iii. Modellalapú szemlélettel analizálja a repülőmérnöki rendszereket.
        iv. Képes repüléstechnikai projektek kutatására, dokumentálására és prezentálására.
        v. Végrehajtja a repülőgépek gyártásához kapcsolódó mérnöki tervezési feladatokat.
        vi. Használja a repülőmérnöki szoftvereket a tervezési és elemzési folyamatokban.
    c. attitűd
        i. Törekszik a légi közlekedés biztonsági és minőségi követelményeinek betartására.
        ii. Nyitott a repülőmérnöki új technológiák megismerésére és alkalmazására.

iii. Elkötelezett a precíz mérnöki munka, valamint a szabványok szerinti eljárások alkalmazása iránt.
iv. Folyamatosan fejleszti szakmai tudását és nyomon követi az iparági trendeket.
v. Kész az interdiszciplináris együttműködésre más mérnöki szakterületekkel.
vi. Figyelmet fordít a környezetvédelmi szempontokra a repüléstechnikai tevékenységek során.

d. autonómia és felelősség
i. Önállóan látja el a repülőgép-tervezési és vizsgálati feladatokat.
ii. Felelősséget vállal az általa végzett számítások és tervek pontosságáért.
iii. Képes döntéseket hozni összetett repüléstechnikai kérdésekben.
iv. Betartja a repülésbiztonsági előírásokat és tudatában van azok jelentőségének.
v. Szakmai munkáját dokumentálja és felelősséggel prezentálja.
vi. Kutatási projektet önálló kivitelezi és értékeli a kutatási eredményeket.

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)
ZVEFREPELM	Fejlett repüléselmélet	Fejlett repüléselmélet, BMEKORHMSJ1D01-00
ZVEREPTERGY	Repülőgépek tervezése és gyártása	Repülőgépek tervezése és gyártása 1., BMEKORHMSJ1D02-00 Repülőgépek tervezése és gyártása 2., BMEKORHMSJ2D01-00
ZVEREPVIZSG	Repülőgépek vizsgálata	Repülőgépek vizsgálata 1., BMEKORHMSJ2D02-00 Repülőgépek vizsgálata 2., BMEKORHMSJ3D01-00

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

1. *Fejlett repüléselmélet [ZVEFREPELM]*

Aerodinamikai területről: felhajtóerő keletkezése, ellenállás és összetevői, profilok aerodinamikai jellemzése, véges szárny elmélet, hengeres testek aerodinamikája, nagysebességű aerodinamika, szuperszonikus repülés, repülőgép aerodinamikai jellemzése. Repülésmechanikai területről: propulzió jellemzése, repülőgép teljesítményadatai, terhelési és sebességi, magassági görbék. Véges szárny elmélete, modellezési módszerek, instacionárius aerodinamika. Statikai stabilitás, kormányozhatóság fogalma. Repülőgép bólintó nyomatéka. Fogott és elengedett kormány esete. Repülőgép statikai oldalstabilitása. Repülőgép kiegyenlítése. Súlypontvándorlás, vezérsíkkal szemben támasztott követelmények. Különleges légieszközök.

2. *Repülőgépek tervezése és gyártása [ZVEREPTERGY]*

   A repülőgép tervezési folyamat lépései. Koncepció szintű tervezés. Repülőgéppel szemben támasztott célkövetelmények specifikálása. Repülőgép alak specifikálása. Hajtóművek kiválasztása. Repülőgép célfeladatának meghatározása. A tömegek meghatározásának módjai. Az üzemanyaghányad módszer. A felszállótömeg meghatározása iterálással. Aerodinamikai jellemzők becslése. A repülőgép szerkezeti elemeinek és rendszereinek feladata. Terhelések, teljesítmény igények meghatározása. Terhelések alapján előterv készítése, fő méretek meghatározása. Hajtómű fejlesztés elméleti és gyakorlati aspektusainak elemzése. Hajtómű-tervezése: koncentrált paraméterű számítás, a hajtómű főbb méreteinek meghatározása, tervezés a középátmérőn, lapátelcsavarási törvényszerűségek és lapátelcsavarás, 3D-s komponens tervezés és CAD modell építés. Szárnyra, vezérsíkra ható légerőterhelések számítása. Félhéjszerkezetű elemek szilárdsági számítása. Lemezborítás kihajlító feszültségének számítása, és a kihajlás hatása a szerkezet egészére. Konstrukciós módszerek hatása a megvalósított szerkezetre. Repülőgép szerkezeti elemeinek konstrukciós megoldásai. Repülőgépipari kötőelemek. Alapvető kompozit számítási ismeretek. Repülőgép anyagok, gyártás technológiák, kialakítások ismertetése.

3. *Repülőgépek vizsgálata [ZVEREPVIZSG]*

   Koordináta rendszerek. Orientáció és rotáció. Transzformációs mátrixok. Euler szögek, quaterniók, Rodrigez leírás. Impulzus egyenlet, perdület egyenlet, Euler egyenlet. Repülőgép mozgásának leírása, repülőgép mozgásegyenlete. Mozgásegyenlet linearizálása. Kis megzavarások módszere, szétválasztás. Állapotteres felírásmód. Teljes és tömör derivatívák. Hossz és oldalmozgás légerő derivatíváinak számítása. Hossz és oldalmozgás kormány derivatíváinak számítása. Többtest modellek. Szimulátorok, repülés szabályozása. A légiforgalmi irányítás szervezeti és szabályozási környezete. A repülésbiztonság

alapfogalmai. Biztonsági értékelési modell (SAM, fázisok szerinti bontás, az egyes fázisok feladatai, FHA, PSSA, SSA, a vonatkozó rendszerkövetelmények, veszély- és kockázatelemzés, rendszerspecifikáció, rendszerarchitektúra meghatározása, tesztelés, üzembe helyezés, felügyelet, a változtatási folyamat ellenőrzése és validálása, tanúsítás, engedélyezés, dokumentáció). Repülésbiztonsági kritériumok: rendszerkövetelmények, biztonsági követelmények, biztonsági tanúsítás. Biztonsági elemzési módszerek a légiforgalmi irányítás biztonsági ellenőrzéséhez: Veszélyelemzési módszerek. Kockázatelemzés. A hibás működés következményei - a súlyosság meghatározása. Kockázati besorolás. A repülésbiztonság emberi tényezői. A légiforgalmi irányításban használt szoftverek biztonsági követelményei. A légiforgalmi irányításban használt hardveres redundanciák. Eseményjelentő rendszerek. Eseményvizsgálati eljárás. A repülésbiztonság szempontjából kiemelt működési területek. Mérési módszerek, műszerek, műszerek kalibrálási eljárásai, repülési tesztek tervezési, végrehajtási, értékelési módszerei.

2.7.3. Autómérnöki specializáció

I. A specializáció alapadatai

1. A specializáció megnevezése
   c) magyarul: autómérnöki
   d) angolul: automotive vehicle engineer
2. A specializáció képzési nyelve: magyar
3. A specializáció kreditértéke: 28 kredit
4. A specializációért felelős szervezeti egység: Gépjárműtechnológia Tanszék
5. Specializációfelelős oktató: Dr. Nyerges Ádám

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:

   Az autómérnöki specializáció célja, hogy a hallgatók átfogó ismereteket szerezzenek a járműipari termékfejlesztés folyamatáról, különös tekintettel a tervezési V-modell lépéseire. A tantárgyak a teljes fejlesztési ciklust lefedik a projekttervezéstől kezdve, a követelmények meghatározásán és a járműalkatrészek, rend-

szerek tervezésén át, egészen a megvalósításig és a végső tesztelésig. A hallgatók elsajátítják a modellalapú tervezés és szimuláció korszerű eszközeit, megismerik a járműrendszerek integrációjának kihívásait, valamint a verifikációs és validációs módszereket is. A képzés lehetőséget biztosít a gyakorlatorientált mérnöki munkafolyamatok megismerésére, miközben elősegíti a komplex rendszerek fejlesztésében szükséges analitikus gondolkodás és együttműködési készség kialakulását.

9. A specializációban szerezhető sajátos kompetenciák
    a. tudás
        i. Ismeri az autóipari termékfejlesztés V-modell alapú folyamatát, annak lépéseit és összefüggéseit.
        ii. Rendelkezik a járműtervezés követelményalapú megközelítésének ismereteivel.
        iii. Ismeri a járműszimulációs és modellezési módszereket, valamint azok validációs technikáit.
        iv. Átlátja a járműipari rendszerek integrációjának elveit és kihívásait.
        v. Rendelkezik a tesztelési és érvényesítési módszerek, eljárások és szabványok ismeretével.
        vi. Ismeri a projektmenedzsment alapjait és az autóipari fejlesztési projektek szervezésének sajátosságait.
    b. képesség
        i. Alkalmazza a V-modell szerinti termékfejlesztés egyes lépéseit komplex autómérnöki projektek során.
        ii. Képes követelményekből kiindulva járműipari rendszerek specifikációját és koncepcióját kidolgozni.
        iii. Elkészíti és elemzi a járműrendszerek numerikus és szimulációs modelljeit.
        iv. Elvégzi a járműkomponensek és alrendszerek integrációjához szükséges tervezési és ellenőrzési lépéseket.
        v. Használja a validációs és verifikációs módszereket a fejlesztett rendszerek megbízhatóságának igazolására.
        vi. Részt vesz fejlesztési projektek szervezésében, és alkalmazza a projektmenedzsment módszereit.
    c. attitűd
        i. Elkötelezett a szabványos, nyomon követhető és dokumentált fejlesztési folyamatok mellett.
        ii. Nyitott az új autóipari technológiák és módszerek megismerésére, alkalmazására.
        iii. Tiszteletben tartja a fejlesztés során alkalmazandó biztonsági, környezetvédelmi és etikai előírásokat.
        iv. Törekszik a hibamentes, magas színvonalú műszaki dokumentációk készítésére.

v. Folyamatosan fejleszti kompetenciáit a digitális és automatizált járműfejlesztés terén.
vi. Együttműködő és felelősségteljes szerepet vállal projektcsapatokban.

d. autonómia és felelősség
i. Önállóan végzi a járműtervezés egyes lépéseit a specifikációtól a validációig.
ii. Felelősséget vállal a fejlesztett rendszerek megfelelőségéért és működési biztonságáért.
iii. Döntéseket hoz komplex műszaki problémák megoldására a fejlesztési folyamatban.
iv. Dokumentálja és bemutatja a projekt során végzett mérnöki tevékenység eredményeit.
v. Gondoskodik a projektcélok és határidők betartásáról a fejlesztés minden szakaszában.
vi. Fejlesztési projektet átfogó menedzsel a V-modell logikáját követve.

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)
ZVEPROJTERV	Projekt tervezés	Projekt tervezés (autómérnök), BMEKOGJMSJ1B01-00
ZVETERVKOV	Követelmények meghatározása és tervezési követelmények	Követelmények meghatározása és tervezési követelmények (autómérnök), BMEKOGJMSJ1B02-00
ZVETERVMODEL	Tervezés és modell előkészítés	Tervezés és modell előkészítés (autómérnök), BMEKOGJMSJ2B01-00
ZVESZIMELL	Szimuláció és ellenőrzés	Szimuláció és ellenőrzés (autómérnök), BMEKOGJMSJ2B02-00
ZVEMEGVINT	Megvalósítás, integráció, tesztelés és érvényesítés	Megvalósítás és integráció (autómérnök), BMEKOGJMSJ3B01-00 Tesztelés és érvényesítés (autómérnök), BMEKOGJMSJ3B02-00

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

1. *Projekt tervezés [ZVEPROJTERV]*

   Autóipari projektek, a mérnöki fejlesztés és kutatás kapcsolata, követelményrendszerek hatása, időmenedzsment, ellenőrzési lehetőségek, csapatmunka.

2. *Követelmények meghatározása és tervezési követelmények [ZVETERVKOV]*

   A mérnöki tervezés fázisai. Jogszabályi keretek. Szabványok. Számítások elvégzése és dokumentálása, műszaki dokumentáció készítése.

3. *Tervezés és modell előkészítés [ZVETERVMODEL]*

   Bevezetés a mérnöki tervezés fázisaiba. Tervezési módszerek, mérnöki szemlélet kialakítása. Modellezés: 2D-s és 3D-s modellek alkalmazása. 3D-s modellépítés lépései; alkatrész, lemezalkatrész, rész összeállítás, összeállítási modellek.

4. *Szimuláció és ellenőrzés [ZVESZIMELL]*

   Modell és rendszer fogalma. A modellezés lépései. Verifikáció, kalibrálás, validáció. Eredmények kiértékelése és dokumentálása. Tipikus modellezési és szimulációs feladatok.

5. *Megvalósítás, integráció, tesztelés és érvényesítés [ZVEMEGVINT]*

   Konstrukció tervezés, irányítás tervezés, szoftver tervezés, elektronika tervezés, termék tesztelése.

2.7.4. Hajómérnöki specializáció

I. A specializáció alapadatai

1. A specializáció megnevezése
   e) magyarul: hajómérnöki
   f) angolul: naval vehicle engineer
2. A specializáció képzési nyelve: magyar
3. A specializáció kreditértéke: 28 kredit
4. A specializációért felelős szervezeti egység: Repüléstudományi és Hajózási Tanszék
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 hajómérnöki specializáció célja, hogy a hallgatók elméleti és gyakorlati ismereteket szerezzenek a vízi járművek tervezésének, működésének és elemzésének szakterületén. A képzés során bemutatásra kerülnek a hajók hidrosztatikai és hidrodinamikai sajátosságai, a hajók hajtási rendszerei, valamint a vízi járművek dinamikai viselkedésének modellezési és szimulációs módszerei. A tantárgyak lefedik a hajótest szerkezeti méretezésének és szilárdsági számításainak elméletét és gyakorlatát, a kishajók tervezési szempontjait, valamint a hajó-hidrodinamikai jelenségek mérnöki szintű értelmezését is. A specializáció lehetőséget biztosít a hallgatóknak arra, hogy komplex hajózási rendszereket elemezzenek, tervezzenek és optimalizáljanak, összhangban a nemzetközi szabványokkal és a korszerű mérnöki gyakorlattal.

9. A specializációban szerezhető sajátos kompetenciák
    a. tudás
        i. Ismeri a hajók elméleti működésének és hajtásrendszereinek alapelveit.
        ii. Rendelkezik a hajók dinamikai viselkedésének és mozgástörvényeinek ismeretével.
        iii. Ismeri a hajótervezés lépéseit, elveit és alkalmazott számítási módszereit.
        iv. Átlátja a hajószilárdsági számítások alapjait és a statikai terhelések hatásmechanizmusát.
        v. Rendelkezik a kishajótervezés sajátosságainak és specifikus szabványainak ismeretével.
        vi. Ismeri a hajó-hidrodinamikai vizsgálatok módszertanát és az áramlási jelenségek modellezésének lehetőségeit.
    b. képesség
        i. Ismeri a hajók elméleti működésének és hajtásrendszereinek alapelveit.
        ii. Rendelkezik a hajók dinamikai viselkedésének és mozgástörvényeinek ismeretével.
        iii. Ismeri a hajótervezés lépéseit, elveit és alkalmazott számítási módszereit.
        iv. Átlátja a hajószilárdsági számítások alapjait és a statikai terhelések hatásmechanizmusát.
        v. Rendelkezik a kishajótervezés sajátosságainak és specifikus szabványainak ismeretével.
        vi. Ismeri a hajó-hidrodinamikai vizsgálatok módszertanát és az áramlási jelenségek modellezésének lehetőségeit.
    c. attitűd
        i. Ismeri a hajók elméleti működésének és hajtásrendszereinek alapelveit.
        ii. Rendelkezik a hajók dinamikai viselkedésének és mozgástörvényeinek ismeretével.

iii. Ismeri a hajótervezés lépéseit, elveit és alkalmazott számítási módszereit.
iv. Átlátja a hajószilárdsági számítások alapjait és a statikai terhelések hatásmechanizmusát.
v. Rendelkezik a kishajótervezés sajátosságainak és specifikus szabványainak ismeretével.
vi. Ismeri a hajó-hidrodinamikai vizsgálatok módszertanát és az áramlási jelenségek modellezésének lehetőségeit.

d. autonómia és felelősség
i. Önállóan végzi hajótervezési és hajóműszaki számítási feladatait.
ii. Felelősséget vállal a tervezett szerkezetek és rendszerek megbízhatóságáért és biztonságáért.
iii. Döntéseket hoz hajómérnöki tervezési és vizsgálati kérdésekben a releváns szabványok alapján.
iv. Dokumentálja és bemutatja a hajótervezési és -vizsgálati munkáját szakmai fórumokon.
v. Összetett hajómérnöki problémákat átfogóan, rendszerszinten elemez.
vi. Nyomon követi a hajómérnöki szakterület technológiai fejlődését és szabályozási változásait.

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)
ZVEHELMHAJ	Hajók elmélete és hajtása	Hajók elmélete és hajtása, BMEKORHMSJ1C01-00
ZVEHDIN	Hajók dinamikája	Hajók dinamikája, BMEKORHMSJ1C02-00
ZVEHTERV	Hajótervezés	Hajótervezés, BMEKORHMSJ2C01-00
ZVEHSZILDIN	Hajószilárdsági és -hidrodinamikai számítások	Hajószilárdsági számítások, BMEKORHMSJ2C02-00 Hajó-hidrodinamikai számítások, BMEKORHMSJ3C02-00
ZVEKISHTERV	Kishajó tervezés	Kishajó tervezés

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

1. *Hajók elmélete és hajtása [ZVEHELMHAJ]*

   Lékesedett és feltámaszkodó hajó úszása és stabilitása. Elárasztási hossz számítása, térbeosztás ellenőrzése. Determinisztikus és valószínűség-alapú stabilitásszámítási módszerek. Nyílóbárkák, úszódaruk, kishajók stabilitása, különleges előírások.

2. *Hajók dinamikája [ZVEHDIN]*

   Hajókon értelmezett koordináta rendszerek és ezek kapcsolata. A hajók mozgásegyenleteinek levezetése a Newton-i mechanika alapján. A manőverelmélet, a tengerállóság elmélet és az autopilot rendszerek mozgásegyenletei. Kapcsolt inerciák fogalma és számítása. Hajótestre ható erők reprezentációs módszerei a mozgásegyenletekben. A derivatívok meghatározásának módszerei. A hajók lengésformái és ezek számítása a mozgásegyenletekkel. Elemi manőverek számítása mozgásegyenletekkel. Hullámegyenletek, hullámspektrumok alapjai. Hajólengések, gyorsulások és komfort faktorok a tengerállóság vizsgálatoknál. Lengéscsillapító rendszerek.

3. *Hajótervezés [ZVEHTERV]*

   A hajók tervezésének módszerei és irányelvei. A tervezési spirál. Termékfejlesztési koncepciók, gazdasági megfontolások a hajótervezésben. Az ajánlati tervkészítés függő és független módszerekkel. Főméretek meghatározásának módszerei. Tömeg és súlyponthelyzet becslési módszerek. A vonalterv és a térelrendezés kialakításának szempontjai. Hajók propulziós rendszerének tervezése.

4. *Hajószilárdsági és -hidrodinamikai számítások [ZVEHSZILDIN]*

   Hajószerkezet modell típusok. A numerikus szilárdságtani számítások alapjainak speciálisan hajós vonatkozásai, és a számítások a hajóspecifikus paraméterei. Numerikus szilárdsági számítások a hajók globális és lokális terheléseinek meghatározására. A hajótest szilárdsági megfelelőségének ellenőrzése vonatkozó jogszabályok, szabványok és osztályozó társasági előírások alapján. Áramlástani numerikus és analitikus számítási módszerek bemutatása a hajótest ellenállás, hullámkép és a hajó körül kialakuló sebesség és nyomásmező meghatározására. A speciálisan hajós numerikus áramlás számítások alapjai, számítások paramétereinek és módszereinek nemzetközi ajánlásai. Numerikus áramlástani számítások a hajótest ellenállás, a kormány vagy tőkesúlyon ébredő erők meghatározására. A hajócsavar tervezés módszere örvénylmélettel, illetve a hajócsavar üzemi jellemzőinek meghatározására.

5. *Kishajó tervezés [ZVEKISHTERV]*

Kishajók jellegzetes általános elrendezései. Hajótest optimalizálás. Vitorlázat és gépi hajtásrendszer tervezése. Formatervezés. Dokumentáció készítése. Esettanulmányok.

2.7.5. Vasúti jármű mérnöki specializáció

I. A specializáció alapadatai

1. A specializáció megnevezése
   g) magyarul: vasúti jármű mérnöki
   h) angolul: railway vehicle engineer
2. A specializáció képzési nyelve: magyar
3. A specializáció kreditértéke: 28 kredit
4. A specializációért felelős szervezeti egység: Vasúti Járművek és Járműrendszeranalízis 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:

   A vasúti jármű mérnöki specializáció célja, hogy a hallgatók elmélyült ismereteket szerezzenek a vasúti járművek szerkezetének, működésének, tervezésének és üzemeltetésének szakterületén. A képzés lefedi a vontatójárművek és járműrendszerek komponenseit, a járművek dinamikai viselkedésének modellezését, valamint a járművek méréstechnikáját és laboratóriumi vizsgálatát. A tantárgyak kitérnek a járművek szerkezeti kialakítására, energetikai és vontatási rendszereire, valamint azokra a mechanikai és elektromos szempontokra, amelyek a vasúti közlekedés biztonságát és hatékonyságát meghatározzák. A specializáció különös figyelmet fordít a korszerű vasúti járművek tervezési és üzemeltetési szempontjaira, a rendszerintegrációra és a fenntartható közlekedési megoldásokra is.

9. A specializációban szerezhető sajátos kompetenciák
   a. tudás
      i. Ismeri a vasúti vontatójárművek felépítését, működési elveit és energetikai rendszerét.
      ii. Ismeri a vasúti járművek tervezésének főbb szempontjait, szabályozásait és alkalmazott módszereit.

iii. Ismeri a vasúti járművek dinamikai viselkedését meghatározó tényezőket és azok modellezési lehetőségeit.
iv. Rendelkezik a vasúti járművek méréstechnikai vizsgálatainak elméleti alapjaival.
v. Átlátja a vontatási rendszerek mechanikai és elektromos energiamenedzsmentjének összefüggéseit.
vi. Ismeri a vasúti járművek biztonságtechnikai, kényelmi és környezeti követelményeit.

b. képesség
i. Elvégzi a vasúti járművek tervezéséhez szükséges alap- és részletmodellezést.
ii. Elemezi és szimulálja a vasúti járművek dinamikai viselkedését különböző üzemállapotokban.
iii. Alkalmazza a vasúti járműrendszerek tervezésére vonatkozó szabványokat és követelményrendszereket.
iv. Használja a vasúti járművek méréstechnikai és diagnosztikai eszközeit és szoftvereit.
v. Meghatározza a vontatási rendszerek energetikai paramétereit és optimalizálja azok működését.
vi. Képes komplex vasúti járműprojektek műszaki dokumentációinak elkészítésére és bemutatására.

c. attitűd
i. Elkötelezett a biztonságos, energiahatékony és környezetkímélő vasúti közlekedés iránt.
ii. Törekszik a szabályozási előírások, szabványok és technikai normák pontos betartására.
iii. Érdeklődik a vasúti közlekedés technológiai fejlődése és innovációi iránt.
iv. Nyitott az interdiszciplináris együttműködésre a vasúti járműfejlesztési projektek során.
v. Támogatja a csapatmunkát a tervezési és fejlesztési folyamat minden szakaszában.
vi. Felelősségteljes hozzáállással képviseli a vasúti járműmérnöki szakmai értékeket.

d. autonómia és felelősség
i. Önállóan végzi a vasúti járművek tervezésével és fejlesztésével kapcsolatos mérnöki feladatokat.
ii. Felelősséget vállal a tervezett járműrendszerek biztonságáért és működőképességéért.
iii. Kezdeményez technikai megoldásokat a vasúti járművek korszerűsítése és optimalizálása érdekében.
iv. Értékeli és véleményezi a vasúti rendszerekre vonatkozó műszaki dokumentációkat és javaslatokat.

v. Önállóan nyomon követi a szakterület nemzetközi fejlődési trendjeit és szabályozási változásait.
vi. Alkalmazza a rendszerszemléletű gondolkodást a vasúti járművek elemzésében és fejlesztésében.

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)
ZVEVONJMRSZ	Vontatójármű rendszerek	Vontatójármű rendszerek, BMEKOVJMSJ1A01-00
ZVEVASJMTERV	Vasúti járművek tervezése	Vasúti járművek tervezése 1., BMEKOVJMSJ1A02-00 Vasúti járművek tervezése 2., BMEKOVJMSJ2A01-00
ZVEVASJMDIN	Vasúti járműrendszer-dinamika	Vasúti járműrendszer-dinamika, BMEKOVJMSJ2A02-00
ZVEVASJMMER	Vasúti jármű méréstechnika	Vasúti jármű méréstechnika és labor, BMEKOVJMSJ3A01-00
ZVEVONMECH	Vontatási mechanika és energetika	Vontatási mechanika és energetika, BMEKOVJMSJ3A02-00

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

1. *Vontatójármű rendszerek [ZVEVONJMRSZ]*

A vasúti jármű szerepe és feladata a vasúti közlekedésben. A vasúti közlekedési rendszer komplexitásának okai és következményei. A vasúti közlekedés 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 járművek tervezése [ZVEVASJMTERV]*

   A vasúti járműtervezés elméleti szempontjai és gyakorlati technológiái.

3. *Vasúti járműrendszer-dinamika [ZVEVASJMDIN]*

   A vasúti jármű mint dinamikai rendszer. Főmozgás és parazita mozgások. A vasúti járművek lengései. A rugalmas- és csillapító elemek vizsgálata az állapottér feletti jellegfelületekkel. A kerék-sín gördülőkapcsolat. Saját frekvenciák és stabilitástartalékok, határciklusok, kaotikus mozgások. A nemlineáris modellek. A kerék és a sín kopási folyamata. A pálya-jármű rendszer dinamikája. A pálya egyenetlenségek értelmezése és mérése. A pálya egyenetlenségek spektrális jellemzői. A pálya-jármű rendszer paraméterérzékenysége. Paraméteroptimalizálás. Mérési eljárások a pálya-jármű rendszer folyamatainak vizsgálatára.

4. *Vasúti jármű méréstechnika [ZVEVASJMMER]*

   Mérési jelek és jelek osztályozása. Mérőátalakítók: erőmérők, távolságmérők, gyorsulásmérők, nyomásmérők, mérőbélyegek, mikrofonok és hőmérők. Adatgyűjtő és adatrögzítő berendezések. Analóg-digitális jelátalakítás. Adatkonverziók, a jel kiértékelése. Determinisztikus, periodikus, tranziens és sztochasztikus jelek kiértékelése. Fourier-transzformáció, autókorreláció, spektrális sűrűség függvény. Vasúttechnikai alapmérések: függőleges kerékerők meghatározása; vezetési erők meghatározása; futástechnikai és komfort mérések; menetdinamikai és energetikai mérések. A kerékkerületi és a vonóhorgon kifejtett vonóerő, az alap-, a pályaellenállás mérésének eljárásai. Féktechnikai mérések. Szilárdsági mérések vasúti járműveken nyúlásmérő bélyegek alkalmazásával.

5. *Vontatási mechanika és energetika [ZVEVONMECH]*

   A vonat mozgástényezői, vonóerő, fékezőerő, pályaerő. A vonó- és fékezőerő kifejtésének vezérlése, a forgó rendszer nyomatéki viszonyainak vezérlésével. Az indítható vonatsúly meghatározása, a Koreff-ábra konstrukciója. Menetábrák meghatározása dinamikai modellen alapuló szimulációval. A gördülő kontatkuson átvihető határerő figyelembe vétele. A vonat, mint hosszdinamikai lengőrendszer. A vonatszakadás dinamikája. Speciális vonatmozgások dinamikája: tolatás, rendezés, gurítódomb. A vonatmozgás energia szükséglete, az energia fogyasztás szimulációja dízel- és villamos vontatás esetén. Kitekintés az energia optimális vonatirányítás kérdéskörére, az optimális vonóerő és fékezőerő adagolás meghatározására alkalmas alapelv, és annak numerikus kivitelezése.

2.7.6. Járműgyártó és javító mérnöki specializáció

I. A specializáció alapadatai

1. A specializáció megnevezése
   i) magyarul: járműgyártó és javító mérnöki
   j) angolul: vehicle manufacturing and repairing engineer
2. A specializáció képzési nyelve: magyar
3. A specializáció kreditértéke: 28 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 járműgyártó és javító mérnöki specializáció célja, hogy a hallgatók átfogó ismereteket szerezzenek a járművek gyártási és javítási folyamatairól, valamint a gyártástechnológiák korszerű alkalmazásairól. A képzés során a hallgatók megismerkednek a járműgyártás tervezésével és irányításával, a gyártósorok és technológiai rendszerek kialakításával, valamint a méréstechnikai és minőségbiztosítási eszközök alkalmazásával. A tantárgyak kitérnek a járműiparban használt korszerű felületi megmunkálási, kötéstechnikai és tömítési eljárásokra is. A specializáció külön figyelmet fordít a projektalapú gyakorlati munkára és a mérnöki megközelítések ipari alkalmazhatóságára, hozzájárulva a hallgatók felkészítéséhez a járműipari gyártás és karbantartás magas színvonalú ellátására.

9. A specializációban szerezhető sajátos kompetenciák
   a. tudás
      i. Ismeri a járműgyártási technológiák alapelveit, lépéseit és ipari gyakorlatát.
      ii. Ismeri a járműgyártó rendszerek tervezésének folyamatait, eszközeit és erőforrás-szükségleteit.
      iii. Ismeri a felületkezelési technológiák szerepét és alkalmazási lehetőségeit a járműgyártásban.
      iv. Átlátja a különböző kötési és tömítési technológiák működését, előnyeit és korlátait.
      v. Ismeri a járműgyártás során alkalmazott mérési rendszerek működési elvét és mérési stratégiáit.

vi. Ismeri a gyártási projektek tervezésének és lebonyolításának szervezési és műszaki szempontjait.

b. képesség
   i. Alkalmazza a járműgyártás során szükséges technológiai lépéseket és gyártási módszereket.
   ii. Megtervezi és optimalizálja a járműgyártó rendszerek működését, figyelembe véve a gyártási kapacitásokat és minőségi követelményeket.
   iii. Összeállítja a gyártási folyamatokhoz szükséges műszaki dokumentációt és utasításokat.
   iv. Alkalmazza a megfelelő felületkezelési, kötési és tömítéstechnológiai megoldásokat különböző járműipari környezetekben.
   v. Értelmezi és használja a mérési rendszerek adatait a minőségellenőrzés és a folyamatoptimalizálás érdekében.
   vi. Elvégzi a járműgyártási projektek erőforrás- és időtervezését, valamint követi és értékeli a megvalósítást.

c. attitűd
   i. Törekszik a magas szintű gyártási minőség, hatékonyság és megbízhatóság biztosítására.
   ii. Érdeklődést mutat a korszerű gyártástechnológiák, automatizált rendszerek és innovációk iránt.
   iii. Elkötelezetten követi a munkabiztonsági és környezetvédelmi előírásokat.
   iv. Nyitott a gyártási folyamatok optimalizálására, a lean-elvek és digitális megoldások alkalmazására.
   v. Támogatja a csapatmunkát és az interdiszciplináris együttműködést a fejlesztési és gyártási projektek során.
   vi. Elkötelezetten törekszik a szakmai fejlődésre és a gyártási tapasztalatok mélyítésére.

d. autonómia és felelősség
   i. Önállóan szervez és vezet gyártási projektfeladatokat, felelősséget vállalva a határidők és minőségi követelmények teljesüléséért.
   ii. Felelősséget vállal a gyártás során alkalmazott technológiai döntések következményeiért.
   iii. Fejlesztési javaslatokat kezdeményez a gyártási hatékonyság és minőség növelésére.
   iv. Dönt a gyártási folyamatok és eszközök kiválasztásáról
   v. Alkalmazza a szabványokat, eljárásokat és minőségbiztosítási rendszereket a gyártás minden szintjén.
   vi. Rendszerszintű megközelítést alkalmaz a járműgyártás komplex folyamataiban és a gyártósorok tervezésében.

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)
ZVEFELTECH	Felületi technológiák	Felületi technológiák, BMEKOGJMSJ1G02-00
ZVEGYARTTERV	Járműgyártó rendszerek tervezése	Járműgyártó rendszerek tervezése 1., BMEKOGJMSJ2G01-00 Járműgyártó rendszerek tervezése 2., BMEKOGJMSJ3G01-00
ZVEKOTTOM	Kötés és tömítéstechnológiák	Kötés és tömítéstechnológiák, BMEKOGJMSJ2G02-00
ZVEMERRSZ	Mérési rendszerek a járműgyártásban	Mérési rendszerek a járműgyártásban, BMEKOGJMSJ3G02-00

Az egyes záróvizsga tantárgycsoportok részletes követelményei (tételsor, kompetencialista)

1. *Felületi technológiák [ZVEFELTECH]*

   Felületi tulajdonságok értelmezése, funkciója és szerepük a járműszerkezetek működésében. Felületelőkészítés, felület átalakító technológiák. Plazmasugaras eljárások alapjai. Lézeres felületkezelési eljárások rendszerelemei és jellemzői (sugárforrások, sugárvezetés, lézer-anyag kölcsönhatások, lézeres felületkezelési eljárások (edzés, lágyítás, bevonatolás, ötvözés, diszpergálás).

2. *Járműgyártó rendszerek tervezése [ZVEGYARTTERV]*

   Jellegzetes járműalkatrészek képlékenyalakítási technológiái folyamatának, illetve rendszerelemeinek megtervezése, technológiai sorrend, gépek, géprendszerek választása, művelettervezés és költség elemzése. Járműgyártásban használatos kötéstechnológiák rendszerelemeinek és folyamatainak bemutatása. Termikus kötések esetében a technológia tervezéshez szükséges ismeretek és a tervezési folyamat lépéseinek ismertetése. Ívhegesztés technológia esetében a technológia tervezés feladat lépéseinek, az adatok meghatározásának és a szükséges dokumentációs rendszernek a bemutatása. Forgácsoló szerszámok anyagainak áttekintése, és a fejlesztés iránya. Jellegzetes járműipari alkatrészekhez megmunkáló rendszer és a rendszer elemeinek tervezése, ezen belül: forgácsoló szerszámok tervezési módszerei:geometriai tervezése (forgácstér-, forgács elvezetés tervezése,

hűtés-kenés megoldása, minimál-kenés), szerszámgyártási módszerek: horonymarás, hátraesztergálás, hátraköszörülés, szikraforgácsolás. Különleges feladatokhoz alkalmas szerszámok: nehezen megmunkálható kemény és hibrid anyagokhoz. Hibák: deformációk, sorja képződés. Szerszámok kopásmérése, élek felújítása, szerszámélezés. Felszerszámozási változatok kidolgozása és gazdaságossági elemzése.

3. *Kötés és tömítéstechnológiák [ZVEKOTTOM]*

   Járműipari kötést technológiák összefoglaló bemutatása. Ragasztott kötési technológia tervezéséhez szükséges ismeretek átadása. Mechanikus kötések és főbb jellemzőinek, illetve összefüggéseinek ismertetése, amely a technológia tervezéshez szükséges. Termikus kötések közül kiemelt terület a lézersugaras kötés technológiák mélyebb összefüggéseinek bemutatása. Fémek (acél, alumínium, réz) forrasztása, hegesztése, fém-polimer hibrid kötések kialakítása.

4. *Mérési rendszerek a járműgyártásban [ZVEMERRSZ]*

   Méréstechnikai alapfogalmak, mérési módszerek, mérési hibák, rendszeres hibák, véletlen hibák, hibaösszegződés törvényszerűségei. Jellegzetes mérési feladatok és eszközeik. Méréstechnológia tervezése, a rendszeren belül, illetve a készdarabnál. Mérőeszköz gazdálkodás. Automatikus méretellenőrzés. Felület digitalizálás. Folyamat méréstechnika (hőmérséklet, rezgés, erő, nyomaték, stb.), felügyelő rendszerek. Mérőeszközök kalibrálása, hitelesítése.

2.7.7. Élettartam tervező mérnöki specializáció

I. A specializáció alapadatai

1. A specializáció megnevezése
   k) magyarul: élettartam tervező mérnöki
   l) angolul: lifetime planning engineer
2. A specializáció képzési nyelve: magyar
3. A specializáció kreditértéke: 28 kredit
4. A specializációért felelős szervezeti egység: Vasúti Járművek és Járműrendszeranalízis Tanszék
5. Specializációfelelős oktató: Dr. Lovas László

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:

   Az élettartam-tervező mérnöki specializáció célja, hogy a hallgatók képessé váljanak gépészeti és járműipari rendszerek élettartamra történő tervezésére statisztikai, analitikus és numerikus módszerekkel. A tantárgyak révén elsajátíthatók az élettartamra méretezés elméleti és gyakorlati alapjai, beleértve a terhelések időfüggésének modellezését, a megbízhatósági szempontok figyelembevételét és a biztonsági tartalékok számítását. Kiemelt szerepet kap a végeselemes szimulációs technikák alkalmazása, a kísérleti mérések és az adatfeldolgozás összekapcsolása, valamint a tervezéselméleti megfontolások integrálása a mérnöki döntéshozatalba. A specializáció célja olyan mérnökök képzése, akik felelősen képesek hosszú távon megbízható, biztonságos és fenntartható műszaki rendszerek tervezésére.

9. A specializációban szerezhető sajátos kompetenciák
   a. tudás
      i. Ismeri az élettartam-tervezés statisztikai alapjait, különös tekintettel az élettartam-eloszlásokra és megbízhatósági modellekre.
      ii. Ismeri az analitikus és numerikus módszereket, amelyekkel a járműalkatrészek és rendszerek élettartama előre jelezhető.
      iii. Ismeri a végeselemes módszer alapjait és alkalmazásait a járműipari szerkezetek szilárdsági vizsgálatában.
      iv. Ismeri a tervezéselméleti megközelítések fogalmait és szerepét a hosszú élettartamú járműipari rendszerek kialakításában.
      v. Ismeri az anyagfáradás, kopás, korrózió és más degradációs folyamatok hatását a járművek megbízhatóságára.
      vi. Ismeri a méréstechnikai eszközök és az adatfeldolgozási eljárások szerepét a valós üzemeltetési körülmények figyelembevételében.
   b. képesség
      i. Alkalmazza a statisztikai és numerikus módszereket az élettartam-becsléshez különböző járműipari alkatrészek esetén.
      ii. Felépít és elemzésre alkalmaz végeselemes modelleket a terhelés és élettartam előrejelzés céljára.
      iii. Meghatározza a járműalkatrészekre vonatkozó igénybevételi eloszlásokat és ezek alapján méretezési javaslatokat tesz.
      iv. Kiértékeli a laboratóriumi és üzemi környezetből származó mérési adatokat, és azokat a tervezésbe integrálja.
      v. Alkalmazza a tervezéselméleti ismereteket komplex rendszerek élettartamának optimalizálásához.
      vi. Használja a korszerű méréstechnikai eszközöket és szoftvereket a járműrendszerek élettartamára ható tényezők feltárására.
   c. attitűd

i. Törekszik a hosszú távú megbízhatóság és költséghatékonyság szempontjainak figyelembevételére a tervezésben.
ii. Elkötelezett a precíz, adatalapú döntéshozatal mellett a műszaki életciklus-elemzések során.
iii. Érdeklődést mutat a fizikai és statisztikai modellezési technikák fejlődése iránt.
iv. Támogatja a multidiszciplináris gondolkodásmódot a szerkezeti, anyagtudományi és mérési kérdések integrálása érdekében.
v. Nyitott az új élettartam- és megbízhatósági vizsgálati módszerek alkalmazására.
vi. Felelősségteljesen viszonyul a járműrendszerek biztonságához és tartósságához, különösen a kritikus alkatrészek tervezésénél.

d. autonómia és felelősség
i. Önállóan hoz döntéseket az élettartamra méretezési koncepciók kiválasztásáról és alkalmazásáról.
ii. Felelősséget vállal a tartós működésre tervezett rendszerek méretezésének és validálásának eredményeiért.
iii. Elemzi és értelmezi az üzemi visszajelzéseket és tapasztalatokat, és azokat visszacsatolja a fejlesztési folyamatokba.
iv. Megalapozott mérnöki javaslatokat tesz az anyagválasztásra, geometriai kialakításra és üzemeltetési korlátokra.
v. Egy teljes járműalkatrész életciklusát átfogó szemlélettel tervezi és optimalizálja.
vi. Rendszerszintű felelősséget vállal a tervezett komponensek biztonságos, tartós és környezetbarát működéséért.

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)
ZVEELETSTAT	Élettartam tervezés statisztikai alapjai	Élettartam tervezés statisztikai alapjai, BMEKOVJMSJ1E01-00
ZVEVEGELMOD	Végeselemes módszer alapjai	Végeselemes módszer alapjai, BMEKOVJMSJ1E02-00
ZVEELETANAL	Élettartamra méretezés analitikus módszerei	Élettartamra méretezés analitikus módszerei, BMEKOVJMSJ2E01-00

Záróvizsga tantárgycsoport kódja	Záróvizsga tantárgycsoport megnevezése	Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak (tantárgynév, tantárgykód)
ZVEELETNUM	Élettartamra méretezés numerikus módszerei	Élettartamra méretezés numerikus módszerei, BMEKOVJMSJ2E02-00
ZVETERVELM	Tervezéselméleti ismeretek	Tervezéselméleti ismeretek, BMEKOVJMSJ3E01-00
ZVEMERTADAT	Méréstechnika és adatfeldolgozás	Méréstechnika és adatfeldolgozás, BMEKOVJMSJ3E02-00

Az egyes záróvizsga tantárgycsoportok részletes követelményei (tételsor, kompetencialista)

1. *Élettartam tervezés statisztikai alapjai [ZVEELETSTAT]*

   Matematikai statisztika alapjai: változó, eloszlás, sűrűség. Hipotézis vizsgálat. Lineáris regresszió, variancia analízis. Valószínűség számítás alapjai: valószínűségi változó fogalma. Várható érték, szórás. Gyakorlati eloszlások típusai. Valószínűségi folyamat fogalma. Realizáció, peremeloszlás.

2. *Végeselemes módszer alapjai [ZVEVEGELMOD]*

   Mechanikai alapok. Anyagjellemzők szívós és rideg anyag esetére. Polimer anyagjellemzők. Egyenértékű feszültség és alkalmazása. Folyási kritériumok. Statikus végeselemes modell szerkezete. Időfüggő modell fajták, kontakt modell. Optimálási folyamat felépítése, fajtái, működése.

3. *Élettartamra méretezés analitikus módszerei [ZVEELETANAL]*

   Nagyciklusú kifáradás. Wöhler görbe alapok. Smith és Haigh diagram alkalmazása. Kifáradás összetett igénybevétel esetén. Méretezés 90% feletti megbízhatóságra. Kisciklusú kifáradás. Méretezés helyi nyúlás alapján.

4. *Élettartamra méretezés numerikus módszerei [ZVEELETNUM]*

   Kifáradás szimuláció elméleti alapjai. Modern végeselemes technikák: kondenzált modell alkalmazása, nem lineáris modell paraméterek, nem lineárisan leírható modellek.

5. *Tervezéselméleti ismeretek [ZVETERVELM]*

   Tervezés gyengén definiált követelmények alapján. Tervezési folyamat elmélete a követelményjegyzéktől a tervrajz szintig. Törésmechanikai alapok.

6. *Méréstechnika és adatfeldolgozás [ZVEMERTADAT]*

   Mért adat feldolgozási eljárásai: egy és két paraméteres eljárások, rain-flow eljárás. Frekvencia tartomány vizsgálat. Károsodási paraméterek, károsodás vizsgálata.

2.8. A mesterképzési szak sajátosságai

2.8.1. Bemeneti feltételek

1. a feltétel nélkül elfogadott alapképzésben szerezhető szakképzettségek:
   a) járműmérnöki alapképzési szakon megszerezhető szakképzettség;
2. a részlegesen elfogadott alapképzésben szerezhető szakképzettségek:
   a) a jármű- üzemmérnöki alapképzési szak,
   b) valamint azok az alapképzési és mester-képzési szakok, illetve a felsőoktatásról szóló 1993. évi LXXX. törvény szerinti szakok, amelyeket a kredit megállapításának alapjául szolgáló ismeretek összevetése alapján a felsőoktatási intézmény kreditátviteli bizottsága elfogad.
3. a mindenképpen kizárt alapképzésben szerezhető szakképzettségek, amelyekről a mesterszakra történő felvétel kizárt:

   Ezen képzés esetében nem releváns, illetve nem alkalmazható.

Az 1. pont szerinti szakképzettség esetében nem kell előzetes kreditelismerési eljárást lefolytatni. A 2. pontban felsorolt és fel nem sorolt szakképzettségek esetében a Felvételi Szabályzatban foglaltak szerinti előzetes kreditelismerési eljárás lefolytatása szükséges.

Ilyen esetekben a mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy a hallgató az alapképzési tanulmányai alapján legalább 40 kredittel rendelkezzen az alábbiak szerinti 70 kreditből:

- természettudományi alapismeretek (matematika, kémia és anyagismeret, mechanika, hő- és áramlástan, elektrotechnika) területéről 20 kredit;
- gazdasági és humán ismeretek (közgazdaságtani és menedzsmentismeretek, környezetvédelem, minőségbiztosítás, munkavédelem, társadalomtudomány) területéről 10 kredit;
- szakspecifikus ismeretek (járművek és mobil gépek felépítése és működése, közlekedési rendszerek, logisztikai rendszerek, üzemi szállítási rendszerek, számítástechnika, műszaki ábrázolás, jármű- és hajtáselemek, járműgyártás, javítás és fenntartás során felhasznált szerkezeti anyagok és technológiák, járművek hő- és áramlástechnikai berendezései, irányítástechnika, járműdinamika és hajtástechnika, közlekedési ismeretek) területéről 40 kredit.

A mesterképzésben a felsorolt területekről a hiányzó krediteket a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint kell megszerezni.

2.8.2. A képzés megkezdéshez vagy folytatásához szükséges kompetenciák

A részlegesen elfogadott szakképzettségek esetén a képzésbe történő belépéshez vagy a képzés folytatásához mindenképpen minimális szükséges kompetenciák vagy ismeretkörök és azokból minimálisan szükséges kreditek:

Részlegesen elfogadott szakképzettség (szak)	A belépéshez vagy a képzés folytatásához szükséges kulcskompetenciák VAGY ismeretkörök és kreditértékek
a) jármű-üzemmérnöki alapképzési szak	A jármű-üzemmérnöki alapképzési szakról a mesterképzésbe való belépéshez szükséges minimális kreditek száma 60 kredit az alábbi területekről: - természettudományi ismeretek (matematika, fizika, áramlástan) 10 kredit; - gazdasági és humán ismeretek 2 kredit; - szakspecifikus ismeretek (járművek és mobil gépek felépítése és működése, közlekedési rendszerek, logisztikai rendszerek, üzemi szállítási rendszerek, számítástechnika, műszaki ábrázolás, jármű- és hajtáselemek, járműgyártás, javítás és fenntartás során felhasznált szerkezeti anyagok és technológiák, járművek hő- és áramlástechnikai berendezései, irányítástechnika, járműdinamika és hajtástechnika, közlekedési ismeretek) 48 kredit.
b) a 2.8.1. pont 2. alpont b) szerinti szakok	A jármű- üzemmérnöki alapképzési oklevéllel rendelkezők kivételével - a mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy a hallgató az alapképzési tanulmányai alapján legalább 40 kredittel rendelkezzen az alábbiak szerinti 70 kreditből: - természettudományi alapismeretek (matematika, kémia és anyagismeret, mechanika, hő- és áramlástan, elektrotechnika) területéről 20 kredit; - gazdasági és humán ismeretek (közgazdaságtani és menedzsmentisme-retek, környezetvédelem, minőségbiztosítás, munkavédelem, társadalomtudomány) területéről 10 kredit; - szakspecifikus ismeretek (járművek és mobil gépek felépítése és működése, közlekedési rendszerek, logisztikai rendszerek, üzemi szállítási rendszerek, számítástechnika, műszaki ábrázolás, jármű- és hajtáselemek, járműgyártás, javítás és fenntartás során felhasznált szerkezeti anyagok és technológiák, járművek hő- és áramlástechnikai berendezései, irányítástechnika, járműdinamika és hajtástechnika, közlekedési ismeretek) területéről 40 kredit.

2.8.3. A hiányzó kompetenciák megszerzésének módja

A hiányzó kompetenciák megszerzésének módja, feltételei:

A mesterképzési oklevél megszerzésének feltétele, hogy a 2.8.2. pont a) alpont esetében felsorolt ismeretkörökben a 60 kreditet a mesterfokozat megszerzésére irányuló képzéssel párhuzamosan, a végbizonyítvány megszerzéséig szükséges teljesíteni.

A mesterképzési oklevél megszerzésének feltétele, hogy a 2.8.2. pont b) alpont esetében felsorolt ismeretkörökből az előzetes kreditelismerési eljárásban meghozott határozatba foglalt felvezető tantárgyakat a képzéssel párhuzamosan, a végbizonyítvány megszerzéséig szükséges teljesíteni.

2.8.4. A hiányzó kompetenciák megszerzését biztosító tantárgyak

Kompetenciák vagy ismeretkör	Teljesítésre szolgáló tantárgy(ak) kódja(i)	tantárgynév (tantárgynevek)
természettudományi ismeretek	BMETE90AX00	Matematika A1a
	BMETE90AX02	Matematika A2a
	BMETE90AX53	Matematika A3k
	BMEVEKTAKO1	Műszaki kémia
	BMEKOVJBsM1001-00	Mérnöki alapok
	BMEKOJSA191	Mechanika 1
	BMEEOTMAK02	Mechanika 2
	BMEKOJSA192	Szerkezetek statikája
	BMEKOJJA106	Anyagismeret
	BMEKOKAA139	Elektrotechnika – Elektronika
	BMEKOVRA194	Hő- és áramlástan 1.
	BMEKOVRA195	Hő- és áramlástan 2.
gazdasági és humán ismeretek	BMEGT30A400	Mikro- és makroökonómia
	BMEKOKGA109	Menedzsment és vállalkozás gazdaságtan
	BMEGT55A001	Üzleti jog
	BMEKOEAA111	Munkavédelem
szakspecifikus ismeretek	BMEKOKAA146	Programozás
	BMEKOJSA498	Műszaki ábrázolás 1.
	BMEKOJSA499	Műszaki ábrázolás 2.
	BMEKOJSA493	Jármű- és hajtáselemek 1.
	BMEKOJSA494	Jármű- és hajtáselemek 2.
	BMEKOJSA495	Jármű- és hajtáselemek 3.
	BMEKOGJA450	Járműszerkezeti anyagok és technológiák
	BMEKOJJA162	Járműgyártás és javítás
	BMEKOKAA138	Irányítástechnika
	BMEKOJKA165	Jármű vázszerkezetek
	BMEKOVRA496	Járművek hő- és áramlástechnikai berendezései 1.
	BMEKOVRA497	Járművek hő- és áramlástechnikai berendezései 1.

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
Entry-level	Képzési területen használt alapfogalmak, előzetes szakmai ismeretek
Mid-term	Folyamatok megértése és alkalmazása egyszerű feladatokon
Exit-level	Szakmai elméletek szintetizálása, összetett rendszerek értelmezése

2. Képesség

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

3. Attitűd

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

4. Autonómia és felelősség

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

Módszertant

Mérési pont	Alkalmazott módszertan
Entry-level	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 féléve vagy félévei

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 féléve: 4. 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 egyezőség teljesül, úgy a hallgató jogosult a külföldön megszerezett 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 Högskolan

   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 kreditelismerési 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 diplomamunka elkészíthető akár a partnerintézmény, akár az Egyetem által kijelölt témavezető rendelkezési szerint. Főszabályként a diplomamunkát a témavezető szerinti felsőoktatási intézményen keresztül kell bíráltatni, illetve, az ott rendezett záróvizsgán kell megvédeni. Amennyiben a védés a partnerintézménynél történik, úgy a Záróvizsga Bizottság a külföldön történt védés 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: 6L-MJ-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: 20 kredit
4. A modult felépítő tantárgyak

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
BMEKOKJMSJ1001-00	Elektrotechnika és elektronika M	5
	Haladó matematika	5
BMEKOGJMSJ2001-00	Korszerű anyagok és gyártástechnológiák	5
BMEKORHMSJ2002-00	Számítógépes áramlásmodellezés	5

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

a) tudás
   i. Ismeri az elektromos és elektronikus rendszerek működésének alapelveit, valamint a jellemző kapcsolási megoldásokat.
   ii. Rendelkezik a haladó szintű matematikai módszerek elméleti ismeretével, különös tekintettel a differenciálegyenletek és numerikus eljárások alkalmazásaira.
   iii. Ismeri a korszerű anyagok tulajdonságait és az ezekhez kapcsolódó korszerű gyártástechnológiákat.

b) képesség
   i. Képes egyszerű elektromos és elektronikus rendszerek modellezésére, szimulációjára és értelmezésére.
   ii. Alkalmazza a számítógépes áramlásmodellezés módszereit különböző ipari példákban.
   iii. Képes a korszerű anyagok kiválasztására és a megfelelő gyártási technológia megválasztására a mérnöki problémák függvényében.

c) attitűd
   i. Törekszik a precíz, szabálykövető munkavégzésre és a számítási eredmények megalapozott értékelésére.
   ii. Nyitott a különböző tudományterületek integrálására és az új technológiák megismerésére.
   iii. Elkötelezett az élethosszig tartó tanulás és a szakmai fejlődés iránt a műszaki tudományok területén.

d) autonómia és felelősség
   i. Önállóan hoz döntéseket mérnöki számítások és szimulációk során, és felelősséget vállal azok pontosságáért.

ii. Önállóan azonosítja a problémamegoldáshoz szükséges módszereket és eljárásokat.
iii. Rendszerszinten gondolkodik a különböző technológiai és műszaki megoldások értékelésében és alkalmazásában.

5.1.2. Gazdasági és humán ismeretek modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 6L-MJ-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: 5 kredit
4. A modult felépítő tantárgyak

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
BMEKOGJMSJ1001-00	Projekt menedzsment	5

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

a) tudás
   i. Ismeri a projektmenedzsment elméleti alapjait, fogalmait, folyamatait és életciklusát.
   ii. Átlátja a projekttervezés, ütemezés, költségvetés-készítés és kockázatkezelés alapelveit.
   iii. Ismeri a projektvezetéshez kapcsolódó szerepköröket, kommunikációs és szervezési eszközöket.

b) képesség
   i. Képes projektek céljainak meghatározására, erőforrástervezésre és a feladatok strukturálására.
   ii. Alkalmazza a projektmenedzsment eszköztárát, mint például a Gantt-diagramot, WBS-t vagy kockázati mátrixot.
   iii. Képes együttműködni különböző szereplőkkel a projekt sikeres végrehajtása érdekében.

c) attitűd
   i. Elkötelezett a határidők betartása, az erőforrások felelős kezelése és a célorientált munkavégzés mellett.
   ii. Nyitott a folyamatos fejlesztésre, az értékelési visszajelzések integrálására a projektmunka során.
   iii. Törekszik a transzparens, együttműködésen alapuló projektkommunikáció megvalósítására.

d) autonómia és felelősség
   i. Önállóan lát el részfeladatokat projektkörnyezetben, és vállalja döntései következményeit.
   ii. Felelősséget vállal a projektcélok eléréséhez szükséges tervezési és végrehajtási lépésekért.

iii. Proaktívan kezeli a kockázatokat és változásokat a projektfolyamat során.

5.1.3. Járműmérnöki szakmai ismeretek modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 6L-MJ-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: 22 kredit
4. A modult felépítő tantárgyak

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
BMEKOKJMSJ2001-00	Rendszerintegráció	4
BMEKOVJMSJ3001-00	Mérési módszerek	5
BMEKORHMSJ2001-00	Mérnöki számítások	3
BMEKORHMSJ4001-00	Minőség, biztonság és jóváhagyás	5
BMEKOVJMSJ1001-00	Műszaki modellezés és szimulációk	5

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

a) tudás
   i. Ismeri a komplex mérnöki rendszerek modellezésének, szimulációjának és integrációjának elveit és módszereit.
   ii. Átlátja a műszaki mérések elméleti alapjait, mérőeszközök működését és alkalmazási feltételeit.
   iii. Ismeri a minőségbiztosítás, a megbízhatóság, a biztonságtechnika és a jóváhagyási eljárások szabályozási és ipari hátterét.

b) képesség
   i. Képes mérnöki számítások és szimulációk elvégzésére különböző technikai szoftverkörnyezetekben.
   ii. Alkalmazza a korszerű mérési módszereket és adatkiértékelési technikákat különféle mérnöki problémák megoldásában.
   iii. Összehangolja a rendszer szintű modellek, alrendszerek és komponensek integrációját és validációját.

c) attitűd
   i. Elkötelezett a pontos, megbízható adatgyűjtés és dokumentáció iránt a mérnöki tevékenységek során.
   ii. Nyitott az ipari szabványok, biztonsági és minőségügyi előírások követésére, valamint azok tudatos alkalmazására.
   iii. Törekszik az interdiszciplináris együttműködésre, különös tekintettel a rendszer- és modellalapú mérnöki gondolkodásra.

d) autonómia és felelősség
   i. Felelősséggel végzi a modellezési, szimulációs és mérési feladatokat, különösen az ipari alkalmazhatóság és validáció tekintetében.

ii. Önállóan kezeli az összetett műszaki rendszerek elemzését és az integrált rendszerek fejlesztésével kapcsolatos döntési helyzeteket.
iii. Vállalja az alkalmazott módszerek és eredmények pontosságáért, érvényességéért és következményeiért a szakmai felelősséget.

5.1.4. Repülőmérnöki specializáció modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 6L-MJ-REPMERN-2025
2. A modul leírása, célja, sajátosságai

   A repülőmérnöki specializációhoz tartozó differenciált szakmai ismereteket átadása.

3. A modul összegzett kreditértéke: 28 kredit
4. A modult felépítő tantárgyak

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
BMEKORHMSJ1D01-00	Fejlett repüléselmélet	5
BMEKORHMSJ1D02-00	Repülőgépek tervezése és gyártása 1.	5
BMEKORHMSJ2D01-00	Repülőgépek tervezése és gyártása 2.	5
BMEKORHMSJ2D02-00	Repülőgépek vizsgálata 1.	5
BMEKORHMSJ3D01-00	Repülőgépek vizsgálata 2.	4
BMEKORHMSJ3D02-00	Repülőmérnöki kutatási projekt	4

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

a) tudás
   i. Ismeri a repüléselmélet fejlett aerodinamikai és stabilitási kérdéseit.
   ii. Részletesen ismeri a repülőgépek tervezési és gyártási folyamatának lépéseit, az alkalmazott technológiákat és anyagokat.
   iii. Átlátja a repülőgépek vizsgálatára alkalmazott módszereket, tesztelési eljárásokat, valamint ezek alkalmazhatóságát a légijárművek tanúsításában.

b) képesség
   i. Képes repülőgép-komponensek aerodinamikai és strukturális méretezésére, illetve ezek viselkedésének szimulációs elemzésére.
   ii. Alkalmazza a repülőgéptervezéshez kapcsolódó mérnöki eszközöket (CAD, FEM, CFD) és eljárásokat.
   iii. Megvalósít kutatásalapú projektfeladatokat a repülőmérnöki szakterületen, dokumentálja az eredményeket, és értelmezi azok következményeit.

c) attitűd
   i. Törekszik a repülőipari szabványok és minőségi előírások követésére a tervezés, gyártás és vizsgálat során.
   ii. Elkötelezett a precíz és átlátható műszaki dokumentáció, valamint a mérési eredmények objektív értékelése mellett.

iii. Nyitott a nemzetközi repülőmérnöki kutatások, új technológiák és fejlesztési irányok iránt.

d) autonómia és felelősség

i. Önállóan végzi a repülőgéptervezési és kutatási projektfeladatokat, figyelembe véve a biztonságtechnikai és funkcionális követelményeket.

ii. Felelősséget vállal az alkalmazott mérnöki módszerek és eredmények szakmai megalapozottságáért.

iii. Mérnöki döntéseket hoz repülőmérnöki fejlesztési feladatokban, különös tekintettel a légialkalmassági és biztonsági szempontokra.

5.1.5. Autómérnöki specializáció modul

6. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 6L-MJ-AUTOMERN-2025
7. A modul leírása, célja, sajátosságai

   Az autómérnöki specializációhoz tartozó differenciált szakmai ismereteket átadása.

8. A modul összegzett kreditértéke: 28 kredit
9. A modult felépítő tantárgyak

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
BMEKOGJMSJ1B02-00	Követelmények meghatározása és tervezési követelmények (autómérnök)	5
BMEKOGJMSJ3B01-00	Megvalósítás és integráció (autómérnök)	4
BMEKOGJMSJ1B01-00	Projekt tervezés (autómérnök)	5
BMEKOGJMSJ2B02-00	Szimuláció és ellenőrzés (autómérnök)	5
BMEKOGJMSJ2B01-00	Tervezés és modell előkészítés (autómérnök)	5
BMEKOGJMSJ3B02-00	Tesztelés és érvényesítés (autómérnök)	4

10. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

a) tudás

i. Ismeri a gépjárműrendszerek fejlesztésében alkalmazott V-modell lépéseit, azok logikai sorrendjét és kölcsönhatásait.

ii. Átlátja az autóipari fejlesztési projektek követelménykezelésétől a tesztelésig terjedő mérnöki folyamatokat.

iii. Rendelkezik ismeretekkel a járműrendszerek modellalapú tervezéséről, szimulációjáról és integrációjáról.

b) képesség

i. Képes járműipari projekteket a fejlesztés teljes életciklusa mentén strukturáltan megtervezni, koordinálni és dokumentálni.

ii. Alkalmaz fejlett szimulációs és modellezési módszereket a tervezett járműrendszerek ellenőrzésére és validálására.

iii. Integrálja a különböző járműipari alrendszereket, és képes azok funkcionális tesztelésére és értékelésére.

c) attitűd

i. Törekszik a strukturált, átlátható és követelményorientált fejlesztési szemlélet követésére.
ii. Elkötelezett az iparági szabványok, tesztelési protokollok és minőségi előírások betartása mellett.
iii. Nyitott az együttműködésre interdiszciplináris mérnöki csapatokkal a teljes járműfejlesztési folyamat során.

d) autonómia és felelősség
i. Önállóan dolgozik a járműfejlesztés különböző szakaszaiban, felelősséget vállalva a fejlesztési döntésekért.
ii. Felelősségteljesen jár el a követelmények értelmezése, priorizálása és teljesülésük értékelése során.
iii. Döntéseket hoz a szimulációs és tesztelési eredmények alapján, mérlegelve azok hatását a teljes rendszerre.

5.1.6. Hajómérnöki specializáció modul

11. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 6L-MJ-HAJOMERN-2025
12. A modul leírása, célja, sajátosságai

A hajómérnöki specializációhoz tartozó differenciált szakmai ismereteket átadása.

13. A modul összegzett kreditértéke: 28 kredit
14. A modult felépítő tantárgyak

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
BMEKORHMSJ3C02-00	Hajó-hidrodinamikai számítások	3
BMEKORHMSJ1C02-00	Hajók dinamikája	6
BMEKORHMSJ1C01-00	Hajók elmélete és hajtása	4
BMEKORHMSJ2C02-00	Hajószilárdsági számítások	4
BMEKORHMSJ2C01-00	Hajótervezés	6
BMEKORHMSJ3C01-00	Kishajó tervezés	5

15. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

a) tudás
i. Ismeri a hajók hidrodinamikai viselkedését leíró elméleti és számítási modelleket, beleértve az áramlástani és ellenállási összefüggéseket.
ii. Átlátja a hajószerkezetek méretezésének és szilárdsági ellenőrzésének alapelveit és számítási módszereit.
iii. Rendelkezik átfogó ismeretekkel a hajók hajtásrendszereiről, dinamikai tulajdonságairól, valamint a tervezési és osztályozási követelményekről.

b) képesség
i. Képes komplex hajótervezési feladatok megoldására, beleértve a szerkezeti, hidrodinamikai és hajtási alrendszerek integrálását.

ii. Alkalmaz numerikus és analitikus módszereket hajók dinamikai, szilárdsági és áramlástani viselkedésének szimulációjára és értékelésére.
iii. Elkészíti különböző típusú (pl. kishajó) hajók koncepcionális és részletterveit, figyelembe véve a működtetési környezetet és szabályozási követelményeket.

c) attitűd
i. Elkötelezett a biztonságos és fenntartható hajótervezés iránt, figyelembe véve a tengeri közlekedés környezeti hatásait.
ii. Nyitott a korszerű számítási és szimulációs eszközök alkalmazására a hajótechnikai feladatokban.
iii. Törekszik a szakmai dokumentációk precíz elkészítésére és az iparági szabványok követésére.

d) autonómia és felelősség
i. Felelősségteljesen dönt hajótechnikai tervezési kérdésekben, különösen a biztonsági és stabilitási követelmények figyelembevételével.
ii. Önállóan végzi a hajószerkezeti és hidrodinamikai számításokat, és értelmezi azok eredményeit a tervezési célok tükrében.
iii. Vállalja a tervezett hajórendszerek műszaki megalapozottságáért és gyakorlati megvalósíthatóságáért a felelősséget.

5.1.7. Vasúti jármű mérnöki specializáció modul

16. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 6L-MJ-VASUTIJM-2025
17. A modul leírása, célja, sajátosságai

A vasúti jármű mérnöki specializációhoz tartozó differenciált szakmai ismereteket átadása.

18. A modul összegzett kreditértéke: 28 kredit
19. A modult felépítő tantárgyak

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
BMEKOVJMSJ3A01-00	Vasúti jármű méréstechnika és labor	4
BMEKOVJMSJ2A02-00	Vasúti járműrendszer-dinamika	5
BMEKOVJMSJ1A02-00	Vasúti járművek tervezése 1.	5
BMEKOVJMSJ2A01-00	Vasúti járművek tervezése 2.	5
BMEKOVJMSJ3A02-00	Vontatási mechanika és energetika	4
BMEKOVJMSJ1A01-00	Vontatójármű rendszerek	5

20. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

a) tudás
i. Ismeri a vasúti járművek mechanikai, energetikai és dinamikai működésének elméleti alapjait.
ii. Átlátja a vontatójárművek és vasúti rendszerek szerkezeti, funkcionális és integrációs sajátosságait.

iii. Részletes ismeretekkel rendelkezik a vasúti járművek tervezési, vizsgálati és engedélyeztetési folyamatainak műszaki és szabályozási hátteréről.

b) képesség

i. Képes vasúti járművek konstrukciós terveinek elkészítésére, működésük szimulációjára és elemzésére.
ii. Alkalmazza a méréstechnikai eszközöket és eljárásokat a vasúti járművek laboratóriumi és valós üzemi vizsgálatai során.
iii. Összehangolja a különböző alrendszerek – például hajtás, futómű, fékrendszer – működését és optimalizálja azok együttműködését.

c) attitűd

i. Törekszik a vasúti közlekedés biztonságának, megbízhatóságának és fenntarthatóságának előmozdítására.
ii. Nyitott az iparágban alkalmazott fejlett modellezési, szimulációs és mérési technikák alkalmazására.
iii. Elkötelezett a műszaki dokumentációk precíz és szabályoknak megfelelő elkészítése mellett.

d) autonómia és felelősség

i. Felelősségteljesen vesz részt a vasúti járművek tervezésében, fejlesztésében és vizsgálatában.
ii. Önállóan végzi el a műszaki értékeléseket, és megalapozott javaslatokat tesz a vasúti járművek optimalizálására.
iii. Vállalja a döntései műszaki, gazdasági és biztonsági következményeit a vasúti járműrendszerek életciklusán belül.

5.1.8. Járműgyártó és javító mérnöki specializáció modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 6L-MJ-JMGYJAV-2025
2. A modul leírása, célja, sajátosságai

   A járműgyártó és javító mérnöki specializációhoz tartozó differenciált szakmai ismereteket átadása.

3. A modul összegzett kreditértéke: 28 kredit
4. A modult felépítő tantárgyak

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
BMEKOGJMSJ1G02-00	Felületi technológiák	5
BMEKOGJMSJ1G01-00	Járműgyártás technológia projekt	5
BMEKOGJMSJ2G01-00	Járműgyártó rendszerek tervezése 1.	5
BMEKOGJMSJ3G01-00	Járműgyártó rendszerek tervezése 2.	4
BMEKOGJMSJ2G02-00	Kötés és tömítéstechnológiák	5
BMEKOGJMSJ3G02-00	Mérési rendszerek a járműgyártásban	4

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

a) tudás

i. Ismeri a járműgyártás technológiai folyamatait, különös tekintettel az anyagmegmunkálás, szerelés és kötési eljárások korszerű módszereire.
ii. Átlátja a járműgyártó rendszerek tervezésének elveit, struktúráit és automatizálási lehetőségeit.
iii. Részletesen ismeri a felületkezelési, tömítési és méréstechnikai eljárások elméletét és alkalmazási környezetét.

b) képesség
i. Képes gyártási és szerelési folyamatok modellezésére, tervezésére és optimalizálására ipari környezetben.
ii. Alkalmazza a korszerű kötési, felületkezelési és tömítéstechnológiákat komplex járműipari szerkezetek esetében.
iii. Összehangolja a járműgyártás különböző alfolyamatait, és értelmezi az ezekhez kapcsolódó műszaki dokumentációkat és mérési eredményeket.

c) attitűd
i. Elkötelezett a precíz és szabványos munkavégzés iránt, különös figyelmet fordítva a gyártás minőségbiztosítására.
ii. Érdeklődik az ipar 4.0 és digitalizált gyártási megoldások iránt, és nyitott azok alkalmazására a járműgyártásban.
iii. Együttműködő magatartást tanúsít a multidiszciplináris mérnöki környezetben, különösen projektmunka során.

d) autonómia és felelősség
i. Önállóan végez gyártástechnológiai tervezési és fejlesztési feladatokat, valamint dönt a megfelelő eljárások alkalmazásáról.
ii. Felelősséget vállal az általa javasolt technológiai megoldások gyárthatóságáért, költséghatékonyságáért és minőségéért.
iii. Szakmai kompetenciájára alapozva megalapozott javaslatokat fogalmaz meg a járműgyártási folyamatok fejlesztésére és hibaanalízisére.

5.1.9. Élettartam tervező mérnöki specializáció modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 6L-MJ-ELETTART-2025
2. A modul leírása, célja, sajátosságai

   Az élettartam tervező mérnöki specializációhoz tartozó differenciált szakmai ismereteket átadása.
3. A modul összegzett kreditértéke: 28 kredit
4. A modult felépítő tantárgyak

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
BMEKOVJMSJ1E01-00	Élettartam tervezés statisztikai alapjai	5
BMEKOVJMSJ2E01-00	Élettartamra méretezés analitikus módszerei	5
BMEKOVJMSJ2E02-00	Élettartamra méretezés numerikus módszerei	5
BMEKOVJMSJ3E02-00	Méréstechnika és adatfeldolgozás	4

BMEKOVJMSJ3E01-00	Tervezéselméleti ismeretek	4
BMEKOVJMSJ1E02-00	Végeselem módszer alapjai	5

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

a) tudás

i. Ismeri az élettartamra történő méretezéshez szükséges statisztikai alapfogalmakat, modelleket és azok mérnöki alkalmazásait.
ii. Részletesen ismeri az analitikus és numerikus élettartam-becslési módszereket, azok hatásterületeit és korlátait.
iii. Átlátja a végeselemes modellezés elvi és gyakorlati alapjait, és ismeri az adatfeldolgozás korszerű eljárásait a tervezést támogató rendszerekben.

b) képesség

i. Képes komplex szerkezetek élettartam-analízisének elvégzésére statisztikai, analitikus és numerikus módszerekkel.
ii. Alkalmazza a végeselem módszert és a mérési adatok elemzését az élettartam- és megbízhatósági számítások alátámasztására.
iii. Összehangolja a különböző méretezési és modellezési technikákat a tervezési céloknak megfelelően.

c) attitűd

i. Törekszik a hosszú távon is megbízható, biztonságos és fenntartható mérnöki megoldások kialakítására.
ii. Nyitott az élettartam-analízishez kapcsolódó új tudományos és technológiai fejlesztések megismerésére és integrálására.
iii. Felelősségteljesen viszonyul a mérési és modellezési adatok értelmezéséhez, különös tekintettel azok bizonytalanságaira és hibalehetőségeire.

d) autonómia és felelősség

i. Önállóan hajt végre élettartamra vonatkozó méretezési feladatokat, és dönt a megfelelő módszertan alkalmazásáról.
ii. Felelősséget vállal a javasolt konstrukciók biztonságáért és élettartamának mérnöki alátámasztásáért.
iii. Kritikus szemlélettel végzi a modellezési, szimulációs és mérési eredmények értékelését és azok alapján hoz döntéseket.

5.1.10. Szakos kötelezően választható tantárgyak elágazó modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 6L-MJ-SZKV-2025
2. A modul leírása, célja, sajátosságai

   Az intézményi hatáskörben meghatározott, járműmérnöki ismereteken túli, szélesebb szakmai tájékozottságot biztosító ismereteket átadása.
3. A modul összegzett kreditértéke: 3 kredit
4. A modult felépítő tantárgyak

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
BMEKO%	Szakos kötelezően választható ismeretek	3

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

a) tudás

i. Ismeri a járműiparhoz kapcsolódó különféle szakterületek (pl. informatika, irányítástechnika, erőforrás-gazdálkodás) alapfogalmait, modelljeit és jellemző módszereit.
ii. Ismeri az egyes járműipari alrendszerekhez 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. Felismeri, elemzi, és az adott szakterület módszereivel kezeli a különböző járműipari problémákat.
ii. Interdiszciplináris megközelítés alkalmaz járműipari kérdésekben, és önállóan értelmezi a szakirodalmat, szoftvereket vagy szabványokat.
iii. Önálló kutató- vagy fejlesztőmunkát végez egy adott járműipari témában, illetve projektfeladatokat szakszerűen 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 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. Kezdeményezőleg lép fel saját szakmai fejlődésben, és az újonnan megszerzett ismereteket gyakorlati tevékenységekbe tudatosan beépíti.

5.1.11. Kötelezően választható gazdasági és humán ismeretek – társadalmi beágyazottság, széles látókör – modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 6L-MJ-GHTBSZL-2025
2. A modul leírása, célja, sajátosságai

   A képzési és kimeneti követelményekben, valamint az intézményi hatáskörben meghatározott, társadalmi beágyazottság és széles látókör fókuszú gazdasági és humán ismereteket átadása.

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

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
BMEGT%	Kötelezően választható gazdasági és humán ismeretek	3

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

a) tudás
   i. Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, a szakmagyakorláshoz szükséges jogszabályokat.
   ii. Átlátja a járműipari döntések gazdasági, környezeti és társadalmi hatásait, valamint az ezekkel kapcsolatos fenntarthatósági szempontokat.
   iii. Ismeri a környezet-, baleset-, munka, fogyasztóvédelmi és korrupciómegelőzés témaköreit.

b) képesség
   i. Műszaki szakterületen felmerülő problémák megoldásában általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat alkalmaz.
   ii. Képes rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex rendszerek globális tervezésére.
   iii. Kreatívan kezeli a problémákat és rugalmasan megold összetett feladatokat.

c) attitűd
   i. Felvállalja a műszaki szakterülethez kapcsolódó szakmai és etikai értékrendet.
   ii. Törekszik széles körű, átfogó műveltség elsajátítására.
   iii. Elkötelezett a sokszínűség és az értékalapúság mellett.

d) autonómia és felelősség
   i. Más szakterületek képviselőivel konzultálva, önállóan, felelősségteljes és körültekintő dönt.
   ii. Felelősséget vállal a fenntarthatóság, az egészségvédelem és környezettudatosság terén.
   iii. A környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elveit alkalmazza, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira fókuszálva dönt.

5.1.12. Kötelezően választható gazdasági és humán ismeretek – karrier és személyes készségek fejlesztés – modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 6L-MJ-GHKSZKF-2025
2. A modul leírása, célja, sajátosságai

A képzési és kimeneti követelményekben, valamint az intézményi hatáskörben meghatározott, karrier és személyes készségek fejlesztése fókuszú gazdasági és humán ismereteket átadása.

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

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
BMEGT%	Kötelezően választható gazdasági és humán ismeretek	3

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

a) tudás
   i. Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, a szakmagyakorláshoz szükséges jogszabályokat.
   ii. Átlátja a járműipari döntések gazdasági, környezeti és társadalmi hatásait, valamint az ezekkel kapcsolatos fenntarthatósági szempontokat.
   iii. Ismeri a tudásalapú gazdasághoz kapcsolódó pénzügyi- és vállalkozói tématerületet, valamint az Ipar 4.0-t.

b) képesség
   i. Műszaki szakterületen felmerülő problémák megoldásában általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat alkalmaz.
   ii. Komplexen tervezi és menedzseli műszaki, gazdasági, környezeti, és humán erőforrások felhasználását.
   iii. Vezetői feladatokat lát el, szakterületen anyanyelven és idegen nyelven tárgyalásokat folytat.

c) attitűd
   i. Törekszik a járműiparral összefüggő új módszerek és eszközök fejlesztésében való közreműködésre.
   ii. Hivatástudata elmélyült, a munka- és szervezeti kultúra etikai elveit, a minőségi követelményeket betartja és betartatja.
   iii. Törekszik a széles körű, átfogó műveltség elsajátítására.

d) autonómia és felelősség
   i. Kezdeményezőleg lép fel a szakmai feladatainak megoldása során, továbbá önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.
   ii. Felelősséget vállal a beosztottjai tevékenységéért és munkájáért, valamint az irányítása alatt zajló folyamatokért.
   iii. A környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elveit alkalmazza, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira fókuszálva dönt.

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: 6-MJ_közös_2025

JÁRMŰMÉRNÖKI MESTERKÉPZÉSI SZAK - KÖZÖS TANTÁRGYAK

Tantárgyazonosító adatok					Tantárgytulajdonságok							ERŐS ELŐTANULMÁNYI KÖVETELMÉNY			GYENGE ELŐTANULMÁNYI KÖVETELMÉNY			PÁRHUZAMOS ELŐKÖV.		AJÁNLOTT ELŐKÖV.	
Tantárgykód szerkesztő lapról			Kikeresett érték									csak hivatkozással!!			csak hivatkozással!!			csak hivatkozással!!		csak hivatkozással!!	
KKK/ETE			hivatkozással (=...)		heti tanóraszám																
Besor.	Modul	Szerep	Tantárgynév	Tantárgykód	FÉLÉV	FÉLÉVTÍPUS	EA	GYAK	LAB	ÉRT	KREDIT	NY.KREDIT	1. tantárgy	2. tantárgy	3. tantárgy	1. tantárgy	2. tantárgy	3. tantárgy	1. tantárgy	2. tantárgy	1. tantárgy	2. tantárgy
TERMTUD	GL-MJ-TER	KÖT	Elektrotechnika és elektronika M	BMEKOKJMSJ1001-00	1	tavaszi	1	0,5	0	v	5	0										
TERMTUD	GL-MJ-TER	KÖT	Haladó matematika		1	tavaszi	1	0,5	0	f	5	0										
TERMTUD	GL-MJ-TER	KÖT	Korszerű anyagok és gyártástechnológiák	BMEKOGJMSJ2001-00	2	őszi	0,5	1	0	v	5	5										
SZK	GL-MJ-SZK	KÖT	Mérési módszerek	BMEKOVJMSJ3001-00	3	tavaszi	0,5	0,5	1	f	5	0										
SZK	GL-MJ-SZK	KÖT	Mérnöki számítások	BMEKORHMSJ2001-00	2	őszi	0	0,5	0,5	f	3	0										
SZK	GL-MJ-SZK	KÖT	Minőség, biztonság és jóváhagyás	BMEKORHMSJ4001-00	4	őszi	1	0,5	0,5	f	5	0										
SZK	GL-MJ-SZK	KÖT	Műszaki modellezés és szimulációk	BMEKOVJMSJ1001-00	1	tavaszi	0,5	0,5	0,5	v	5	0										
GAZDHUM	GL-MJ-GAZ	KÖT	Projekt menedzsment	BMEKOGJMSJ1001-00	1	tavaszi	1	1	0	f	5	5										
SZK	GL-MJ-SZK	KÖT	Rendszerintegráció	BMEKOKJMSJ2001-00	2	őszi	0,5	0,5	0,5	v	4	0										
TERMTUD	GL-MJ-TER	KÖT	Számítógépes áramlásmodellezés	BMEKORHMSJ2002-00	2	őszi	0,5	1	0,5	v	5	5										
GAZDHUM	GL-MJ-GHK	KV	Kötelezően választható gazdasági és humán	BMEGT%	3	tavaszi	0,5	0,5	0	f	3	0										
GAZDHUM	GL-MJ-GHK	KV	Kötelezően választható gazdasági és humán	BMEGT%	4	őszi	0,5	0,5	0	f	3	0										
KR	GL-MJ-SZA	ELÁG	Szakmai gyakorlat	BMEKO__MSM4501-00	4	őszi	0	0	0	a	0	0										
SZD	GL-MJ-DIP	ELÁG	Diplomamunka 1.	BMEKO__MSM3551-00	3	tavaszi	0	3	0	f	12	12										
SZD	GL-MJ-DIP	ELÁG	Diplomamunka 2.	BMEKO__MSM4551-00	4	őszi	0	5	0	f	18	18									BMEKO__MSM3551-00	
INT	GL-MJ-SZK	KV	Szakos kötelezően választható ismeretek	BMEKO%	2	őszi	0,5	0,5	0	f	3	0										
SZV	GL-MJ-SZS	SZV	Szabadon választható 1.	BME%	3	tavaszi	1	0	0	f	3	3										
SZV	GL-MJ-SZS	SZV	Szabadon választható 2.	BME%	4	őszi	1	0	0	f	3	3										

A repülőmérnöki specializáció mintatanterve: …

JÁRMŰMÉRNÖKI MESTERKÉPZÉSI SZAK - REPÜLŐMÉRNÖKI SPECIALIZÁCIÓ

Tantárgykód szerkesztő lapról			Kikeresett érték										ERŐS ELŐTANULMÁNYI KÖVETELMÉNY			GYENGE ELŐTANULMÁNYI KÖVETELMÉNY			PÁRHUZAMOS ELŐKÖV.		AJÁNLOTT ELŐKÖV.	
KKK/ETE			hivatkozással (=...)		Tantárgytulajdonságok								csak hivatkozással!!			csak hivatkozással!!			csak hivatkozással!!		csak hivatkozással!!	
Besor.	Modul	Típus	Tantárgynév	Tantárgykód	FÉLÉV	FÉLÉVTÍPUS	EA	GYAK	LAB	ÉRT	KREDIT	NY.KREDIT	1. tantárgy	2. tantárgy	3. tantárgy	1. tantárgy	2. tantárgy	3. tantárgy	1. tantárgy	2. tantárgy	1. tantárgy	2. tantárgy
SPEC	GL-MJ-RES	SPECKÖT	Fejlett repüléselmélet	BMEKORHMSJ1D01-00	1	tavaszi	1	0	1,5	v	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPEC	GL-MJ-RES	SPECKÖT	Repülőgépek tervezése és gyártása 1.	BMEKORHMSJ1D02-00	1	tavaszi	1	0	1,5	v	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPEC	GL-MJ-RES	SPECKÖT	Repülőgépek tervezése és gyártása 2.	BMEKORHMSJ2D01-00	2	őszi	1	0	1,5	v	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPEC	GL-MJ-RES	SPECKÖT	Repülőgépek vizsgálata 1.	BMEKORHMSJ2D02-00	2	őszi	1	0	1,5	v	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPEC	GL-MJ-RES	SPECKÖT	Repülőgépek vizsgálata 2.	BMEKORHMSJ3D01-00	3	tavaszi	0,5	0	1,5	f	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPEC	GL-MJ-RES	SPECKÖT	Repülőmérnöki kutatási projekt	BMEKORHMSJ3D02-00	3	tavaszi	0,5	0	1,5	f	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Az autómérnöki specializáció mintatanterve: …

JÁRMŰMÉRNÖKI MESTERKÉPZÉSI SZAK - AUTÓMÉRNÖKI SPECIALIZÁCIÓ

Tantárgykód szerkesztő lapról			Kikeresett érték										ERŐS ELŐTANULMÁNYI KÖVETELMÉNY			GYENGE ELŐTANULMÁNYI KÖVETELMÉNY			PÁRHUZAMOS ELŐKÖV.		AJÁNLOTT ELŐKÖV.	
KKK/ETE			hivatkozással (=...)		Tantárgytulajdonságok								csak hivatkozással!!			csak hivatkozással!!			csak hivatkozással!!		csak hivatkozással!!	
Besor.	Modul	Típus	Tantárgynév	Tantárgykód	FÉLÉV	FÉLÉVTÍPUS	EA	GYAK	LAB	ÉRT	KREDIT	NY.KREDIT	1. tantárgy	2. tantárgy	3. tantárgy	1. tantárgy	2. tantárgy	3. tantárgy	1. tantárgy	2. tantárgy	1. tantárgy	2. tantárgy
SPEC	GL-MJ-AUT	SPECKÖT	Követelmények meghatározása és tervezési	BMEKOGJMSJ1B02-00	1	tavaszi	1	0	1,5	v	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPEC	GL-MJ-AUT	SPECKÖT	Megvalósítás és integráció (autómérnök)	BMEKOGJMSJ3B01-00	3	tavaszi	0,5	0	1,5	f	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BMEKOGJMSJ2B02	0
SPEC	GL-MJ-AUT	SPECKÖT	Projekt tervezés (autómérnök)	BMEKOGJMSJ1B01-00	1	tavaszi	1	0	1,5	v	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPEC	GL-MJ-AUT	SPECKÖT	Szimuláció és ellenőrzés (autómérnök)	BMEKOGJMSJ2B02-00	2	őszi	1	0	1,5	v	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPEC	GL-MJ-AUT	SPECKÖT	Tervezés és modell előkészítés (autómérnök)	BMEKOGJMSJ2B01-00	2	őszi	1	0	1,5	v	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPEC	GL-MJ-AUT	SPECKÖT	Tesztelés és érvényesítés (autómérnök)	BMEKOGJMSJ3B02-00	3	tavaszi	0,5	0	1,5	f	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

A hajómérnöki specializáció mintatanterve: …

JÁRMŰMÉRNÖKI MESTERKÉPZÉSI SZAK - HAJÓMÉRNÖKI SPECIALIZÁCIÓ

Tantárgykód szerkesztő lapról			Kikeresett érték										ERŐS ELŐTANULMÁNYI KÖVETELMÉNY			GYENGE ELŐTANULMÁNYI KÖVETELMÉNY			PÁRHUZAMOS ELŐKÖV.		AJÁNLOTT ELŐKÖV.	
KKK/ETE			hivatkozással (=...)		Tantárgytulajdonságok								csak hivatkozással!!			csak hivatkozással!!			csak hivatkozással!!		csak hivatkozással!!	
Besor.	Modul	Típus	Tantárgynév	Tantárgykód	FÉLÉV	FÉLÉVTÍPUS	EA	GYAK	LAB	ÉRT	KREDIT	NY.KREDIT	1. tantárgy	2. tantárgy	3. tantárgy	1. tantárgy	2. tantárgy	3. tantárgy	1. tantárgy	2. tantárgy	1. tantárgy	2. tantárgy
SPEC	GL-MJ-HAJ	SPECKÖT	Haló-hidrodinamikai számítások	BMEKORHMSJ3C02-00	3	tavaszi	0,5	0	0,5	f	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPEC	GL-MJ-HAJ	SPECKÖT	Hajók dinamikája	BMEKORHMSJ1C02-00	1	tavaszi	1,5	0,5	0,5	v	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPEC	GL-MJ-HAJ	SPECKÖT	Hajók elmélete és hallása	BMEKORHMSJ1C01-00	1	tavaszi	0,5	0	1	v	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPEC	GL-MJ-HAJ	SPECKÖT	Hajószilárdsági számítások	BMEKORHMSJ2C02-00	2	őszi	1	0,5	0,5	v	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPEC	GL-MJ-HAJ	SPECKÖT	Hajótervezés	BMEKORHMSJ2C01-00	2	őszi	0,5	0,5	0,5	f	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPEC	GL-MJ-HAJ	SPECKÖT	Kishajó tervezés	BMEKORHMSJ3C01-00	3	tavaszi	0,5	0,5	1	f	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

A vasúti jármű mérnöki specializáció mintatanterve: …

JÁRMŰMÉRNÖKI MESTERKÉPZÉSI SZAK - VASÚTI JÁRMŰ MÉRNÖKI SPECIALIZÁCIÓ

Tantárgykód szerkesztő lapról			Kikeresett érték										ERŐS ELŐTANULMÁNYI KÖVETELMÉNY			GYENGE ELŐTANULMÁNYI KÖVETELMÉNY			PÁRHUZAMOS ELŐKÖV.		AJÁNLOTT ELŐKÖV.	
KKK/ETE			hivatkozással (=...)		Tantárgytulajdonságok								csak hivatkozással!!			csak hivatkozással!!			csak hivatkozással!!		csak hivatkozással!!	
Besor.	Modul	Típus	Tantárgynév	Tantárgykód	FÉLÉV	FÉLÉVTÍPUS	EA	GYAK	LAB	ÉRT	KREDIT	NY.KREDIT	1. tantárgy	2. tantárgy	3. tantárgy	1. tantárgy	2. tantárgy	3. tantárgy	1. tantárgy	2. tantárgy	1. tantárgy	2. tantárgy
SPEC	GL-MJ-VAS	SPECKÖT	Vasúti jármű méréstechnika és labor	BMEKOVJMSJ3A01-00	3	tavaszi	0,5	0	1	f	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPEC	GL-MJ-VAS	SPECKÖT	Vasúti járműrendszer-dinamika	BMEKOVJMSJ2A02-00	2	őszi	1,5	0,5	0	v	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPEC	GL-MJ-VAS	SPECKÖT	Vasúti járművek tervezése 1.	BMEKOVJMSJ1A02-00	1	tavaszi	0,5	0	1,5	v	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPEC	GL-MJ-VAS	SPECKÖT	Vasúti járművek tervezése 2.	BMEKOVJMSJ2A01-00	2	őszi	0,5	0	1,5	v	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPEC	GL-MJ-VAS	SPECKÖT	Vontatási mechanika és energetika	BMEKOVJMSJ3A02-00	3	tavaszi	0,5	1	0	f	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPEC	GL-MJ-VAS	SPECKÖT	Vontatójármű rendszerek	BMEKOVJMSJ1A01-00	1	tavaszi	1,5	0,5	0	v	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

A járműgyártó és javító mérnöki specializáció mintatanterve: …

JÁRMŰMÉRNÖKI MESTERKÉPZÉSI SZAK - JÁRMŰGYÁRTÓ ÉS JAVÍTÓ MÉRNÖKI SPECIALIZÁCIÓ

Tantárgykód szerkesztő lapról			Kikeresett érték										ERŐS ELŐTANULMÁNYI KÖVETELMÉNY			GYENGE ELŐTANULMÁNYI KÖVETELMÉNY			PÁRHUZAMOS ELŐKÖV.		AJÁNLOTT ELŐKÖV.	
KKK/ETE			hivatkozással (=...)		Tantárgytulajdonságok								csak hivatkozással!!			csak hivatkozással!!			csak hivatkozással!!		csak hivatkozással!!	
Besor.	Modul	Típus	Tantárgynév	Tantárgykód	FÉLÉV	FÉLÉVTÍPUS	EA	GYAK	LAB	ÉRT	KREDIT	NY.KREDIT	1. tantárgy	2. tantárgy	3. tantárgy	1. tantárgy	2. tantárgy	3. tantárgy	1. tantárgy	2. tantárgy	1. tantárgy	2. tantárgy
SPEC	GL-MJ-JMJ	SPECKÖT	Feldolgozó technológiák	BMEKOGJMSJ1G02-00	1	tavaszi	1	0	1,5	v	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPEC	GL-MJ-JMJ	SPECKÖT	Járműgyártás technológia projekt	BMEKOGJMSJ1G01-00	1	tavaszi	1	0	1,5	v	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPEC	GL-MJ-JMJ	SPECKÖT	Járműgyártó rendszerek tervezése 1.	BMEKOGJMSJ2G01-00	2	őszi	1	0	1,5	v	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPEC	GL-MJ-JMJ	SPECKÖT	Járműgyártó rendszerek tervezése 2.	BMEKOGJMSJ3G01-00	3	tavaszi	0,5	0	1,5	f	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPEC	GL-MJ-JMJ	SPECKÖT	Kötés és tömítéstechnológiák	BMEKOGJMSJ2G02-00	2	őszi	1	0	1,5	v	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPEC	GL-MJ-JMJ	SPECKÖT	Mérési rendszerek a járműgyártásban	BMEKOGJMSJ3G02-00	3	tavaszi	0,5	0	1,5	f	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Az élettartam tervező mérnöki specializáció mintatanterve: …

JÁRMŰMÉRNÖKI MESTERKÉPZÉSI SZAK - ÉLETTARTAM TERVEZŐ MÉRNÖKI SPECIALIZÁCIÓ

Tantárgykód szerkesztő lapról			Kikeresett érték										ERŐS ELŐTANULMÁNYI KÖVETELMÉNY			GYENGE ELŐTANULMÁNYI KÖVETELMÉNY			PÁRHUZAMOS ELŐKÖV.		AJÁNLOTT ELŐKÖV.	
KKK/ETE			hivatkozással (=...)		Tantárgytulajdonságok								csak hivatkozással!!			csak hivatkozással!!			csak hivatkozással!!		csak hivatkozással!!	
Besor.	Modul	Típus	Tantárgynév	Tantárgykód	FÉLÉV	FÉLÉVTÍPUS	EA	GYAK	LAB	ÉRT	KREDIT	NY.KREDIT	1. tantárgy	2. tantárgy	3. tantárgy	1. tantárgy	2. tantárgy	3. tantárgy	1. tantárgy	2. tantárgy	1. tantárgy	2. tantárgy
SPEC	GL-MJ-ELŐ	SPECKÖT	Élettartam tervezés statisztikai alapjai	BMEKOVJMSJ1E01-00	1	tavaszi	1	1	0,5	v	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPEC	GL-MJ-ELŐ	SPECKÖT	Élettartamra méretezés analitikus módszerei	BMEKOVJMSJ2E01-00	2	őszi	1	1	0,5	v	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPEC	GL-MJ-ELŐ	SPECKÖT	Élettartamra méretezés numerikus módszerei	BMEKOVJMSJ2E02-00	2	őszi	1	1	0,5	v	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPEC	GL-MJ-ELŐ	SPECKÖT	Méréstechnika és adatfeldolgozás	BMEKOVJMSJ3E02-00	3	tavaszi	0,5	1	0,5	f	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPEC	GL-MJ-ELŐ	SPECKÖT	Tervezéselméleti ismeretek	BMEKOVJMSJ3E01-00	3	tavaszi	0,5	1	0,5	f	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPEC	GL-MJ-ELŐ	SPECKÖT	Végeselem módszer alapjai	BMEKOVJMSJ1E02-00	1	tavaszi	1	1	0,5	v	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

6.2. Tantárgyi megfeleltetés a korábbi mintatantervvel

Ebben a pontban kerül meghatározására, 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 6-MJ_közös_2018_O mintatanterv tantárgyainak megfeleltetése

A kreditátviteli bizottság határozatának

száma: 4/2025.

kelte: 2025. június 25.

Kifutó { mintatanterv azonosító vagy név } mintatanterv tantárgyai		Új mintatanterv egyenértékű tantárgyai	
kód	**tantárgynév**	**kód**	**tantárgynév**
BMEKOKAM103	Elektronika - elektronikus mérőrendszerek	BMEKOKJMSJ1001-00	Elektrotechnika és elektronika M
BMEKOGGM601	Korszerű anyagok és technológiák	BMEKOGJMSJ2001-00	Korszerű anyagok és gyártástechnológiák
BMEKOVRM121	Numerikus módszerek	BMEKORHMSJ2001-00	Mérnöki számítások
BMEKOGGM611 BMEKOGGM614	Járműipari gyártási folyamatok minőségbiztosítása Járműipari kutatás és fejlesztés folyamata	BMEKORHMSJ4001-00	Minőség, biztonság és jóváhagyás
BMEKOJSM609	Szerkezetanalízis	BMEKOVJMSJ1001-00	Műszaki modellezés és szimulációk
BMEKOKKMsJ3001-00	Járműipari termékfejlesztési projektvezetés	BMEKOGJMSJ1001-00	Projekt menedzsment
BMEKOKAM604	Mechatronika és mikroszámítógépek	BMEKOKJMSJ2001-00	Rendszerintegráció
BMEKOVRM606	Hő- és áramlástani számítások	BMEKORHMSJ2002-00	Számítógépes áramlásmodellezés
BMEKOKAM142	Irányításelmélet	BMEKOKJMSM8001-00	Irányításelmélet és rendszerdinamika (szakos kötelezően választható
BMEKOVRM129	Rendszertechnika és rendszeranalízis	BMEKOVJMSM8002-00	Rendszertechnika és rendszeranalízis (szakos kötelezően választható
BMEKOJSM605	Számítógéppel támogatott tervezés (CAD)	BME%	Szabadon választható
BMEKOGGM618	Számítógéppel támogatott gyártás (CAM)	BME%	Szabadon választható
BMEKOKAM603	Programozás C- és Matlab nyelven	BME%	Szabadon választható
BMEKORHM620	Fejlett repüléselmélet	BMEKORHMSJ1D01-00	Fejlett repüléselmélet
BMEKOVRM629	Repülőgépek tervezése, gyártása I.	BMEKORHMSJ1D02-00	Repülőgépek tervezése és gyártása 1.
BMEKOVRM630	Repülőgépek tervezése, gyártása II.	BMEKORHMSJ2D01-00	Repülőgépek tervezése és gyártása 2.

Kifutó { mintatanterv azonosító vagy név } mintatanterv tantárgyai		Új mintatanterv egyenértékű tantárgyai	
BMEKOVRM631	Repülőgépek vizsgálata I.	BMEKORHMSJ2D02-00	Repülőgépek vizsgálata 1.
BMEKOVRM632	Repülőgépek vizsgálata II.	BMEKORHMSJ3D01-00	Repülőgépek vizsgálata 2.
BMEKOVRM633	Projektmunka	BMEKORHMSJ3D02-00	Repülőmérnöki kutatási projekt
BMEKOGJM613 BMEKOGGM668 BMEKOGGM670 BMEKOGGM671 BMEKOGJM612 BMEKOGGM622	Futómű-tervezés Gépjárművek műszeres vizsgálata Motortervezés I. Motortervezés II. Erőátvitel tervezése Gépjármű-mechatronikai rendszerek tervezése	BMEKOGJMSJ1B01-00 BMEKOGJMSJ1B02-00 BMEKOGJMSJ2B01-00 BMEKOGJMSJ2B02-00 BMEKOGJMSJ3B01-00 BMEKOGJMSJ3B02-00	Projekt tervezés (autómérnök) Követelmények meghatározása és tervezési követelmények (autómérnök) Tervezés és modell előkészítés (autómérnök) Szimuláció és ellenőrzés (autómérnök) Megvalósítás és integráció (autómérnök) Tesztelés és érvényesítés (autómérnök)
BMEKOVRM616	Hajók elmélete III.	BMEKORHMSJ1C01-00	Hajók elmélete és hajtása
BMEKOVRM624	Hajók dinamikája	BMEKORHMSJ1C02-00	Hajók dinamikája
BMEKOVRM615	Hajótervezés	BMEKORHMSJ2C01-00	Hajótervezés
BMEKOVRM621 BMEKOVRM628	Hajó-szilárdsági számítások Projekt feladat	BMEKORHMSJ2C02-00	Hajószilárdsági számítások
BMEKOVRM625	Kishajó tervezés	BMEKORHMSJ3C01-00	Kishajó tervezés
BMEKOVRM626 BMEKOVRM628	Hajó-hidrodinamikai számítások Projekt feladat	BMEKORHMSJ3C02-00	Hajó-hidrodinamikai számítások
BMEKOVRM610	Dízel- és villamos vontatás	BMEKOVJMSJ1A01-00	Vontatójármű rendszerek
BMEKOVRM607	Vasúti járművek tervezése és vizsgálata	BMEKOVJMSJ1A02-00 BMEKOVJMSJ2A01-00	Vasúti járművek tervezése 1. Vasúti járművek tervezése 2.
BMEKOVRM608	Vasúti járműrendszer-dinamika	BMEKOVJMSJ2A02-00	Vasúti járműrendszer-dinamika
BMEKOVJM409	Vasúti járművek üzeme	BMEKOVJMSJ3A01-00	Vasúti jármű méréstechnika és labor
BMEKOVRM619	Vonattovábbítás mechanikája	BMEKOVJMSJ3A02-00	Vontatási mechanika és energetika
BMEKOGGM648	Jármű-anyagtechnológia projekt	BMEKOGJMSJ1G01-00	Járműgyártás technológia projekt
BMEKOGGM647	Felületi technológiák	BMEKOGJMSJ1G02-00	Felületi technológiák
BMEKOGGM649	Járműgyártás és gyártórendszer tervezés I.	BMEKOGJMSJ2G01-00	Járműgyártó rendszerek tervezése 1.
BMEKOGGM650	Kötés és tömítéstechnológia	BMEKOGJMSJ2G02-00	Kötés és tömítéstechnológiák
BMEKOGGM651	Járműgyártás és gyártórendszer tervezés II.	BMEKOGJMSJ3G01-00	Járműgyártó rendszerek tervezése 2.
BMEKOGGM652	Járműgyártási méréstechnika	BMEKOGJMSJ3G02-00	Mérési rendszerek a járműgyártásban

6.2.2. A 6-MJ_közös_2018_T mintatanterv tantárgyainak megfeleltetése

A kreditátviteli bizottság határozatának

száma: 4/2025.

kelte: 2025. június 25.

Kifutó { mintatanterv azonosító vagy név } mintatanterv tantárgyai		Új mintatanterv egyenértékű tantárgyai	
kód	**tantárgynév**	**kód**	**tantárgynév**
BMEKOKAM103	Elektronika - elektronikus mérőrendszerek	BMEKOKJMSJ1001-00	Elektrotechnika és elektronika M
BMEKOGGM601	Korszerű anyagok és technológiák	BMEKOGJMSJ2001-00	Korszerű anyagok és gyártástechnológiák
BMEKOVRM121	Numerikus módszerek	BMEKORHMSJ2001-00	Mérnöki számítások
BMEKOGGM611 BMEKOGGM614	Járműipari gyártási folyamatok minőségbiztosítása Járműipari kutatás és fejlesztés folyamata	BMEKORHMSJ4001-00	Minőség, biztonság és jóváhagyás
BMEKOJSM609	Szerkezetanalízis	BMEKOVJMSJ1001-00	Műszaki modellezés és szimulációk
BMEKOKKMsJ3001-00	Járműipari termékfejlesztési projektvezetés	BMEKOGJMSJ1001-00	Projekt menedzsment
BMEKOKAM604	Mechatronika és mikroszámítógépek	BMEKOKJMSJ2001-00	Rendszerintegráció
BMEKOVRM606	Hő- és áramlástani számítások	BMEKORHMSJ2002-00	Számítógépes áramlásmodellezés
BMEKOKAM142	Irányításelmélet	BMEKOKJMSM8001-00	Irányításelmélet és rendszerdinamika (szakos kötelezően választható
BMEKOVRM129	Rendszertechnika és rendszeranalízis	BMEKOVJMSM8002-00	Rendszertechnika és rendszeranalízis (szakos kötelezően választható
BMEKOJSM605	Számítógéppel támogatott tervezés (CAD)	BME%	Szabadon választható
BMEKOGGM618	Számítógéppel támogatott gyártás (CAM)	BME%	Szabadon választható
BMEKOKAM603	Programozás C- és Matlab nyelven	BME%	Szabadon választható
BMEKORHM620	Fejlett repüléselmélet	BMEKORHMSJ1D01-00	Fejlett repüléselmélet
BMEKOVRM629	Repülőgépek tervezése, gyártása I.	BMEKORHMSJ1D02-00	Repülőgépek tervezése és gyártása 1.
BMEKOVRM630	Repülőgépek tervezése, gyártása II.	BMEKORHMSJ2D01-00	Repülőgépek tervezése és gyártása 2.
BMEKOVRM631	Repülőgépek vizsgálata I.	BMEKORHMSJ2D02-00	Repülőgépek vizsgálata 1.
BMEKOVRM632	Repülőgépek vizsgálata II.	BMEKORHMSJ3D01-00	Repülőgépek vizsgálata 2.
BMEKOVRM633	Projektmunka	BMEKORHMSJ3D02-00	Repülőmérnöki kutatási projekt
BMEKOGJM613 BMEKOGGM668	Futómű-tervezés Gépjárművek műszeres vizsgálata	BMEKOGJMSJ1B01-00	Projekt tervezés (autómérnök)

Kifutó { mintatanterv azonosító vagy név } mintatanterv tantárgyai		Új mintatanterv egyenértékű tantárgyai	
BMEKOGGM670 BMEKOGGM671 BMEKOGJM612 BMEKOGGM622	Motortervezés I. Motortervezés II. Erőátvitel tervezése Gépjármű-mechatronikai rendszerek tervezése	BMEKOGJMSJ1B02-00 BMEKOGJMSJ2B01-00 BMEKOGJMSJ2B02-00 BMEKOGJMSJ3B01-00 BMEKOGJMSJ3B02-00	Követelmények meghatározása és tervezési követelmények (autómérnök) Tervezés és modell előkészítés (autómérnök) Szimuláció és ellenőrzés (autómérnök) Megvalósítás és integráció (autómérnök) Tesztelés és érvényesítés (autómérnök)
BMEKOVRM616	Hajók elmélete III.	BMEKORHMSJ1C01-00	Hajók elmélete és hajtása
BMEKOVRM624	Hajók dinamikája	BMEKORHMSJ1C02-00	Hajók dinamikája
BMEKOVRM615	Hajótervezés	BMEKORHMSJ2C01-00	Hajótervezés
BMEKOVRM621 BMEKOVRM628	Hajó-szilárdsági számítások Projekt feladat	BMEKORHMSJ2C02-00	Hajószilárdsági számítások
BMEKOVRM625	Kishajó tervezés	BMEKORHMSJ3C01-00	Kishajó tervezés
BMEKOVRM626 BMEKOVRM628	Hajó-hidrodinamikai számítások Projekt feladat	BMEKORHMSJ3C02-00	Hajó-hidrodinamikai számítások
BMEKOVRM610	Dízel- és villamos vontatás	BMEKOVJMSJ1A01-00	Vontatójármű rendszerek
BMEKOVRM607	Vasúti járművek tervezése és vizsgálata	BMEKOVJMSJ1A02-00 BMEKOVJMSJ2A01-00	Vasúti járművek tervezése 1. Vasúti járművek tervezése 2.
BMEKOVRM608	Vasúti járműrendszer-dinamika	BMEKOVJMSJ2A02-00	Vasúti járműrendszer-dinamika
BMEKOVJM409	Vasúti járművek üzeme	BMEKOVJMSJ3A01-00	Vasúti jármű méréstechnika és labor
BMEKOVRM619	Vonattovábbítás mechanikája	BMEKOVJMSJ3A02-00	Vontatási mechanika és energetika
BMEKOGGM648	Jármű-anyagtechnológia projekt	BMEKOGJMSJ1G01-00	Járműgyártás technológia projekt
BMEKOGGM647	Felületi technológiák	BMEKOGJMSJ1G02-00	Felületi technológiák
BMEKOGGM649	Járműgyártás és gyártórendszer tervezés I.	BMEKOGJMSJ2G01-00	Járműgyártó rendszerek tervezése 1.
BMEKOGGM650	Kötés és tömítéstechnológia	BMEKOGJMSJ2G02-00	Kötés és tömítéstechnológiák
BMEKOGGM651	Járműgyártás és gyártórendszer tervezés II.	BMEKOGJMSJ3G01-00	Járműgyártó rendszerek tervezése 2.
BMEKOGGM652	Járműgyártási méréstechnika	BMEKOGJMSJ3G02-00	Mérési rendszerek a járműgyártásban