



**A biztonságtechnikai mérnöki
mesterképzési szak
nappali munkarendű
magyar képzési nyelvű
képzésének
KÉPZÉSI PROGRAMJA**

**Elfogadta a Szenátus SZ–X/13.1/2025/2026. (2026. VI. 29.)
számú határozatával**

Hatályos 2026. év augusztus hónap 12. napjától

**Érvényes a tanulmányaikat 2026/2027. tanév tavaszi félévétől
megkezdő hallgatókra**

1. A képzés alapvető adatai.....	4
1.1. A szak és a szakképzettség.....	4
1.2. A képzés profilja	4
1.3. Duális, kooperatív képzés	4
1.4. Képzési idő és kreditérték	4
1.5. A képzés munkarendje, képzésszervezés	4
1.6. A képzés nyelve	5
1.7. A képzés felelősei	5
1.8. A felvétel feltételei.....	5
2. A képzés tartalma, sajátosságai és követelményei	5
2.1. A képzés célja, minőségbiztosítási rendszere.....	6
2.2. Általános kompetenciák	7
2.3. Szakmai kompetenciák.....	8
2.3.1. Képzési és kimeneti követelmények.....	8
2.3.2. A képzés sajátos kompetenciái	12
2.4. A képzés alapvető szerkezeti elemei	13
2.4.1. A szakmai gyakorlat.....	13
2.4.2. Szakdolgozat, diplomamunka.....	13
2.4.3. Szabadon választható tantárgyak	13
2.4.4. Ismeretkörök	13
2.4.5. Specializációk.....	16
2.5. Értékelési és ellenőrzési módszerek	16
2.5.1. Tanulmányi teljesítményértékelési módszerek.....	17
2.5.2. Szaknyelvi kompetenciák.....	23
2.5.3. Szakmai gyakorlat	24
2.5.4. Kritériumkövetelmények	25
2.5.5. Diplomamunka-készítés.....	26
2.5.6. Záróvizsga	27
2.6. Munkaerőpiaci kapcsolódások.....	32
2.7. Specializálódás a képzés során.....	33
2.7.1. A specializációk közötti választás részletes szabályai	33

2.7.2. Közúti járműrendszerek biztonságtechnológiája	34
2.7.3. Vasúti biztonságtechnika.....	37
2.8. A mesterképzési szak sajátosságai	41
2.8.1. Bemeneti feltételek	41
2.8.2. A képzés megkezdéshez vagy folytatásához szükséges kompetenciák.....	41
2.8.3. A hiányzó kompetenciák megszerzésének módja.....	42
2.8.4. A hiányzó kompetenciák megszerzését biztosító tantárgyak.....	43
3. Kompetenciamérések.....	44
3.1. Bemeneti kompetenciamérés	45
3.2. Közbenső kompetenciamérés(ek)	45
3.3. Kimeneti kompetenciamérés	45
4. Mobilitási ablak	46
4.1. A mobilitási ablak fél éve vagy fél éve	46
4.2. A mobilitási ablakban teljesített tantárgyak elismerése.....	46
4.3. A mobilitási ablakra vonatkozó különös rendelkezések	46
4.4. A mobilitási ablakban végzett szakmai gyakorlat különös szabályai	47
4.5. A mobilitási ablakban történő záródolgozat-készítés különös szabályai	47
5. Mikrotanúsítványokkal összefüggő rendelkezések, modulok.....	49
5.1. A képzés moduljai	49
5.1.1. Természettudományi ismeretek modul	49
5.1.2. Gazdasági és humán ismeretek modul	50
5.1.3. Biztonságtechnikai szakmai ismeretek modul.....	51
5.1.4. Közúti járműrendszerek biztonságtechnológiája modul.....	53
5.1.5. Vasúti biztonságtechnika modul	55
5.2. Az egyes modulok sajátos tudásmérési módjai	56
5.3. A modulok belső minőségbiztosításának módja	56
6. A képzés mintatanterve	58
6.1. A képzés mintatanterve.....	58
6.2. Tantárgyi megfeleltetés a korábbi mintatantervvel.....	58

1. A képzés alapvető adatai

1.1. A szak és a szakképzettség

A szak megnevezése

magyarul: biztonságtechnikai mérnöki

angolul: Safety and Security Engineering

A szakképzettség megnevezése

magyarul: okleveles biztonságtechnikai mérnök

angolul: Safety and Security 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: 1032

képzési terület szerinti besorolása: műszaki

orientációja: kiegyensúlyozott (40-60 százalék)

FIRgráf elérhetősége: <https://firgraf.oh.gov.hu/felsooktatasi-kepzesek/kepzes/MSZKBME/>

1.3. Duális, kooperatív képzés

Ezen képzés esetében nem releváns, illetve nem alkalmazható.

1.4. Képzési idő és kreditérték

Képzési idő: 4 félév

Megszerzendő kreditek száma: 120 kredit

1.5. A képzés munkarendje, képzésszervezés

A képzés munkarendje: nappali

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

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.

A nem magyar nyelven folyó képzés sajátosságai: Nem releváns, nem alkalmazható.

1.7. A képzés felelősei

A képzésért felelős kar: Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

Szakfelelős: Dr. Bécsi Tamás

1.8. A felvétel feltételei

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

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 biztonságtechnikai mérnökök képzése, akik a biztonságtechnika szakterületéhez kapcsolódó természettudományos és specifikus műszaki ismeretek magas szintű elsajátítását követően képesek a biztonság, a személy- és vagyonvédelem, az információvédelem területén jelentkező műszaki, komplex tervezési és szervezési, üzemeltetési, fenntartási feladatok ellátására. A megszerzett magas szintű műszaki, informatikai, szervezési ismereteik, valamint az ehhez kapcsolódó készségeik révén alkalmasak továbbá a szakterületen jelentkező feladatok önálló irányítására, felügyeletére, speciális tervezési, fejlesztési és kutatási feladatok elvégzésére; beosztottaik és munkatársaik szakmai, emberi és etikai szempontokat mérlegelő irányítására. Felkészültek tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására.

A képzés felkészíti a hallgatókat biztonságtechnikai rendszerek és szolgáltatások tervezésére, kockázatelemzésére, értékelésére és irányítására, figyelembe véve a műszaki, informatikai, szervezési és jogi környezet követelményeit, ipari, közlekedési, intézményi vagy kritikus infrastruktúrákhoz kapcsolódó környezetben.

A képzés két specializációt kínál:

- **Közúti járműrendszerek biztonságtechnológiája** – a járművek kommunikációs rendszereinek biztonsága, a járművek elektronikus és elektromos rendszereinek biztonsági kérdései, a járműbiztonság és balesetelemzés módszerei, valamint a járműipari kiberbiztonság és a rosszindulatú beavatkozások elemzése.
- **Vasúti biztonságtechnika** – a vasúti rendszerek adatátviteli és jármű-pálya kommunikációs megoldásai, a beágyazott rendszerek és a formális modellezés, szoftvertervezés és verifikáció módszerei, valamint a vasútautomatikai és biztosítóberendezési rendszerek tervezéséhez szükséges ismeretek.

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

A képzés minőségbiztosítási elemei az ESG szerint

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

Az ESG 1.1 [Minőségbiztosítási politika] standardnak való megfelelés:

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

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

A képzést a releváns szakmai és társadalmi igényeket figyelembe vevő, egyeztetésen alapuló folyamatban – a kari Szervezeti és Működési Sza-

bályzat 23. § (1) bekezdésének megfelelően – a Biztonságtechnikai Mérnöki Képzési Szakbizottság – a többi kari képzési szakbizottsággal való folyamatos együttműködés mellett – tervezte, amelynek munkájában oktatók, munkaerőpiaci szereplők és hallgatói képviselők is részt vettek. A célok világosan megfogalmazott tanulási eredményeken keresztül kerültek meghatározásra.

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

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

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

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

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

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

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

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

2.2. Általános kompetenciák

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

Általános kompetencia	Tantárgyak [tantárgykód, tantárgynév]
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)	BMEKOALMSL2003-00, Szimulációs tervezés BMEKOGJMSB2001-00, Adatvédelem BMEKOMVMSB1001-00, Ipar- és kémiai biztonság
mesterséges intelligencia (MI alapú eszközök és eljárások, valamint ezek ismerete és alkalmazása a képzéshez kapcsolódóan)	BMEKOALMSL2003-00, Szimulációs tervezés
a tudásalapú gazdasághoz kapcsolódó pénzügyi- és vállalkozói ismeretek fejlesztése	BMEGT20M410, Technológiamenedzsment BMEKOMVMSB4003-00, Szabványismeret, minőségmenedzsment és biztonsági kultúra BMEKOMVMSB4002-00, Munkaegészségstan

Általános kompetencia	Tantárgyak [tantárgykód, tantárgynév]
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 (...)]	nem releváns
fenntartható fejlődési alapismeretek (az SDG ¹ megvalósítását szolgáló ismeretek és képességek)	BMEGT20M410, Technológiamenedzsment
környezet-, baleset-, munka- és fogyasztóvédelmi ismeretek	Környezetvédelem BMEKOMVMSB4002-00, Munkaegészségtan BMEKOMVMSB4001-00, Tűzvédelem BMEKOMVMSB1002-00, Munkavédelmi jogi ismeretek
korruptiómegelőzési alapismeretek	BMEGT20M410, Technológiamenedzsment
az Ipar 4.0 alapú működés és technológiai tudás, a kibernetikai 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)	BMEKOMVMSB1001-00, Ipar- és kémiai biztonság BMEKOGJMSB2001-00, Adatvédelem BMEGT20M410, Technológiamenedzsment

2.3. Szakmai kompetenciák

2.3.1. Képzési és kimeneti követelmények

A képzést elvégző hallgató kompetenciái (a KKK szerint):

Tudás

1. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
2. Átfogó ismeretekkel rendelkezik a globális társadalmi és gazdasági folyamatokról.
3. Ismeri a műszaki szakterület alapvető jelentőségű elméleteit, összefüggéseit és az ezeket felépítő terminológiát.
4. Ismeri és érti a műszaki szakterület ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait és a fejlődés, fejlesztés várható irányait.
5. Ismeri és érti a műszaki szakterülethez kapcsolódó és a szakmagyakorlás szempontjából kiemelt fontosságú más területek (elsősorban logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági, munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek) terminológiáját, előírásait és szempontjait.

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

6. Részletekbe menően ismeri és érti a műszaki szakterület ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.
7. Átfogóan ismeri a biztonságtechnikai területen alkalmazott eszközök és rendszerek jellemzőit, tulajdonságait, alkalmazási területeit.
8. Részletesen ismeri a műszaki dokumentáció készítésének szabályait.
9. Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, a szakmagyakorláshoz szükséges jogszabályokat.
10. Rendelkezik a biztonságtechnika területéhez kapcsolódó mérés technikai és méréselméleti ismeretekkel.
11. Ismeri a biztonságtechnikai területhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat.
12. Ismeri és érti a számítógépes modellezés és szimuláció biztonságtechnikai szakterülethez kapcsolódó eszközeit és módszereit.
13. Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett biztonságtechnikai rendszerek és folyamatok tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához.
14. Átfogó ismeretekkel rendelkezik korszerű biztonságtechnikai rendszerek és technológiák terén.
15. Ismeri és alkalmazza a komplex biztonságtechnikai rendszertervezés módszereit.
16. Ismeri a korszerű alkalmazott elemző és tervező eljárásokat és az üzemeltetési módszereket.
17. Ismeri a biztonságtechnikai rendszerek egymásra épülési folyamatait, ezek tervezési elveit és módszereit.
18. Ismeri a tűzjelző és beléptető, a vagyonvédelmi rendszerek és folyamatok tervezésének és üzemeltetésének elveit, illetve módszereit.
19. Ismeri a komplex biztonságtechnikai rendszerek tervezése, gyártása, üzemeltetése és karbantartása minőségbiztosításának, a rendszerek és berendezések diagnosztikájának és a karbantartás tervezésének elveit és módszereit.

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 szakterületén belül felmerülő speciális problémák sokoldalú interdiszciplináris megközelítésére és megoldására.

4. A probléma megoldása során képes megszervezni az együttműködést a kapcsolódó szakterületek szakértőivel.
5. Korszerű ismeretszerzési és adatgyűjtési módszerek felhasználásával innovatív módon képes megoldani a szakterületén felmerülő speciális műszaki problémákat.
6. Képes információs és kommunikációs technológiákat és módszereket alkalmazni műszaki problémák megoldására.
7. Felkészült, hogy szakterületén, anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven publikációs tevékenységet és tárgyalásokat folytasson.
8. Kellő gyakorlat után képes vezetői feladatok ellátására.
9. Képes a biztonságtechnika területén alkalmazott eszközök laboratóriumi vizsgálatára és elemzésére, a vizsgálati eredmények értékelésére és dokumentálására.
10. Felkészült a komplex biztonságtechnikai rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, elemzésére, következtetések levonására.
11. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a biztonságtechnikai szakterület tudásbázisát.
12. Képes integrált ismeretek alkalmazására a biztonságtechnikai berendezések, rendszerek és technológiák, valamint a kapcsolódó elektronika és informatika szakterületeiről.
13. Képes a rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján a komplex biztonságtechnikai rendszerek globális tervezésének elsajátítására.
14. Képes a műszaki, gazdasági, környezeti, és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére.
15. Képes a komplex biztonságtechnikai rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások, modellek, információs technológiák alkalmazására és azok továbbfejlesztésére.
16. Felkészült a komplex biztonságtechnikai rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, mérés technikai és folyamatszabályozási feladatainak megoldására.
17. Képes a kreatív problémakezelésre, az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezettségre a sokszínűség és az értékalapúság mellett.
18. Elkötelezett az egészség-, és biztonságkultúra, valamint az egészségfejlesztés iránt.

Attitűd

1. Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, annak hiteles közvetítésére.

2. Felvállalja a műszaki szakterülethez kapcsolódó szakmai és etikai értékrendet.
3. Törekszik a műszaki szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök fejlesztésében való közreműködésre. Hivatástudata elmélyült.
4. Törekszik arra, hogy mind saját, mind munkatársai tudását folyamatos ön- és továbbképzéssel fejlessze.
5. Törekszik a munka- és szervezeti kultúra etikai elveinek betartására és betartatására.
6. Törekszik a minőségi követelmények betartására és betartatására.
7. Törekszik a környezettudatosság és fenntarthatóság elvárásinak megfelelően megszervezni és elvégezni feladatait.
8. Törekszik a széles körű, átfogó műveltség elsajátítására.
9. Törekszik a fenntarthatóság és energiahatékonyság követelményeinek érvényesítésére.
10. Törekszik szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani a feladatait.
11. Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze.
12. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.
13. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.
14. Elkötelezett a magas színvonalú, minőségi munkavégzés iránt, példát mutat munkatársainak e szemlélet alkalmazásában.
15. Elkötelezett a biztonságtechnikai mérnöki terület új ismeretekkel, tudományos eredményekkel való gyarapítására.

Autonómia és felelősség

1. Megszerzett tudását és tapasztalatait formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel.
2. Értékeli beosztottai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket.
3. Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására.
4. Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.
5. Vállalja a felelősséget az irányítása alatt zajló részfolyamatokért.
6. Működési területén önállóan hoz szakmai döntéseket.
7. Munkatársait és beosztottait felelős és etikus szakmagyakorlásra ösztönzi.
8. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.
9. Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság és környezettudatosság terén.

10. Döntéseit körültekintően, más szakterületek (elsősorban jogi, közgazdasági, energetikai) képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, melyért felelősséget vállal.
11. 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.
12. Bekapcsolódik biztonságtechnikai témájú kutatási és fejlesztési projektekbe, a cél elérése érdekében, a fejlesztői csoport tagjaival együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.

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	Ismeri a kockázatelemzési módszerek (pl. FMEA, HAZOP, FTA) alkalmazását különböző műszaki rendszerekben és azok életciklusában.
	Ismeri a biztonságkritikus rendszerek tervezési elveit, valamint a megbízhatóság és funkcionális biztonság alapfogalmait és módszertanait.
	Ismeri a járművekben és közlekedési rendszerekben alkalmazott kommunikációs architektúrákat, protokollokat és azok működési sajátosságait.
	Ismeri a járművek közötti és jármű–infrastruktúra kommunikáció alapelveit, valamint ezek technológiai és biztonsági kérdéseit.
	Ismeri a kommunikációs rendszerekhez kapcsolódó kiberbiztonsági kihívásokat és a védekezési megoldásokat.
	Ismeri az ipari folyamatok, technológiák és veszélyes anyagok biztonsági kockázatait, valamint a robbanásvédelem alapelveit.
	Ismeri a biztonsági dokumentációk (pl. biztonsági adatlapok, védelmi tervek) felépítését, szerepét és alkalmazását.
	Ismeri a szabványosítási rendszerek, minőségirányítási rendszerek és auditálási folyamatok működését.
Képesség	Ismeri a környezetvédelmi szabályozások és technológiák mérnöki alkalmazásának alapjait.
	Képes különböző kockázatelemzési módszerek kiválasztására és alkalmazására adott műszaki problémák esetén.
	Képes komplex rendszerek biztonsági és megbízhatósági szempontú elemzésére és értékelésére.
	Képes kommunikációs rendszerek működésének elemzésére, valamint a megfelelő technológia kiválasztására adott alkalmazási környezetben.

Kompetenciaterület	Képzésspecifikus kompetencia
	Képes a kommunikációs rendszerek biztonsági és kiberbiztonsági kockázatainak azonosítására és értékelésére.
	Képes diagnosztikai, tesztelési és validációs módszerek alkalmazására műszaki rendszerek vizsgálata során.
	Képes ipari balesetek elemzésére, valamint megelőzési és kockázatcsökkentési intézkedések megfogalmazására.
	Képes szabványok és minőségirányítási rendszerek gyakorlati alkalmazására mérnöki környezetben.
	Képes biztonsági és műszaki dokumentációk értelmezésére és azok gyakorlati alkalmazására.
	Képes környezetvédelmi és fenntarthatósági szempontok integrálására műszaki rendszerek elemzése és tervezése során.
Attitűd	Nyitott a biztonságtechnikai és kommunikációs rendszerek területén megjelenő új technológiák és megoldások megismerésére.
	Felelősségteljesen viszonyul a biztonságkritikus rendszerek működtetéséhez és azok kockázataihoz.
	Törekszik a biztonsági és információvédelmi szempontok következetes érvényesítésére.
Önállóság és felelősség	Önállóan képes biztonságtechnikai és kockázatelemzési feladatok elvégzésére.
	Felelősséget vállal a műszaki rendszerek biztonságos működéséért és a kockázatok kezeléséért.
	Képes komplex rendszerek értékelésére és a döntések szakmai megalapozására.

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: 4. félév; a szakmai gyakorlat – rövid időtartamára tekintettel – a 2–3. félév során, illetve azok nyári időszakában is teljesíthető, azzal, hogy a nyári időszakban teljesített gyakorlat a TVSZ-nek megfelelően a soron következő félévben kerül tantárgyteljesítésként elszámolásra.

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)	Matematika – Valószínűségi számítás, , 5 kredit Elektrotechnika és elektronika, BMEKOKJMSJ1001-00, 5 kredit Ipar- és kémiai biztonság, BMEKOMVMSB1001-00, 5 kredit Szimulációs tervezés, BMEKOALMSL2003-00, 6 kredit	21 kredit	Dr. Bécsi Tamás
gazdasági és humán ismeretek (10-20 kredit)	Munkavédelmi jogi ismeretek, BMEKOMVMSB1002-00, 4 kredit Technológiamenedzsment, BMEGT20M410, 3 kredit Munkaegészségtan, BMEKOMVMSB4002-00, 3 kredit Szabványismeret, minőségmenedzsment és biztonsági kultúra, BMEKOMVMSB4003-00, 3 kredit	13 kredit	Dr. Bécsi Tamás
szakmai ismeretek (15-35 kredit)	Biztonság-tervezési módszerek, BMEKOKJMSB1001-00, 6 kredit Környezetvédelem, , 5 kredit Létesítmények, gépek és technológiák biztonságtechnikája, BMEKOMVMSB2001-00, 4 kredit Adatvédelem, BMEKOGJMSB2001-00, 5 kredit Anyagmozgatás és tárolás biztonságtechnikája, BMEKOALMSB3001-00, 4 kredit Kockázatértékelés, BMEKOKJMSB3001-00, 3 kredit	30 kredit	Dr. Bartha Tamás

Ismeretkör elnevezése; (kredittartománya a KKK szerint)	Tantárgyak megnevezései, kódjai; kreditértékei	Ismeretkör összegzett kreditértéke	Ismeretkör felelős
	Tűzvédelem, BME-KOMVMSB4001-00, 3 kredit		
a választható specializációkat is figyelembe véve a személy- és vagyonvédelmi rendszerek tervezése és üzemeltetése, a mérési és üzemeltetési gyakorlat, az ergonómia, az iparbiztonság, a kockázatelemzés és értékelés, az elektronikus információvédelem, az információbiztonsági szabványelméletek, a biometrikus azonosítási rendszerek, a tűzvédelmi rendszerek, a munkavédelem, a személy- és vagyonvédelmi rendszerek tervezése és üzemeltetése, az élőerős védelem szervezése szakterületekről szerezhető speciális ismeret. (a választható ismeretek minimális kreditértéke a diplomamunka készítésével együtt 40-60 kredit) - Közúti járműrendszerek biztonságtechnológiája specializáció	Automatizált járművek kommunikációs rendszereinek biztonsága, BMEKOGJMSB1B01-00, 5 kredit Járművek elektronikus és elektromos rendszereinek biztonsági kérdései, BMEKOGJMSB2B01-00, 5 kredit Járműbiztonság, balesetelemzés, BMEKOGJMSB2B02-00, 5 kredit Kiberbiztonság és rosszindulatú beavatkozások autóiipari elemzése, BMEKOGJMSB3B01-00, 5 kredit Diplomamunka 1., BMEKO__MSM3551-00, 15 kredit Diplomamunka 2., BMEKO__MSM4551-00, 15 kredit	20 kredit + 30 kredit diplomamunka	Dr. Török Árpád
a választható specializációkat is figyelembe véve a személy- és vagyonvédelmi rendszerek tervezése és üzemeltetése, a mérési és üzemeltetési gyakorlat, az ergonómia, az iparbiztonság, a kockázatelemzés és értékelés, az elektronikus információvédelem, az információbiztonsági szabványelméletek, a biometrikus azonosítási rendszerek, a tűzvédelmi rendszerek, a munkavédelem, a személy- és vagyonvédelmi rendszerek tervezése és üzemeltetése, az élőerős védelem szervezése szakterületekről szerezhető	Adatátvitel, jármű-pálya kapcsolat, BMEKOKJMSB1A01-00, 5 kredit Beágyazott rendszerek, BMEKOKJMSB2A01-00, 5 kredit Formális modellezés, szoftvertervezés és verifikáció, BMEKOKJMSB2A02-00, 5 kredit Vasútautomatikai rendszerek tervezése, BMEKOKJMSB3A01-00, 5 kredit Diplomamunka 1., BMEKO__MSM3551-00, 15 kredit	20 kredit + 30 kredit diplomamunka	Dr. Szabó Géza

Ismeretkör elnevezése; (kredittartománya a KKK szerint)	Tantárgyak megnevezései, kódjai; kreditértékei	Ismeretkör összegzett kreditértéke	Ismeretkör felelős
speciális ismeret. (a választható ismeretek minimális kreditértéke a diplomamunka készítésével együtt 40-60 kredit) - Vasúti biztonságtechnika specializáció	Diplomamunka 2., BMEKO__MSM4551-00, 15 kredit		
Szabadon választható tantárgyak	ez Egyetem szabadon választható tantárgy kínálatából	6 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
Közúti járműrendszerek biztonságtechnológiája	50 kredit	Gépjárműtechnológiai Tanszék	Dr. Török Árpád
Vasúti biztonságtechnika	50 kredit	Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék	Dr. Szabó Géza

2.5. Értékelési és ellenőrzési módszerek

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

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

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

Az értékelési módszerek célja, hogy objektíven, következetesen és tanulási 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 ezekből érdemben nem térhetnek el, a képzésben egységesen és következetesen alkalmazandók.

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 jelenlét-	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
	ben, vagy távolléti, digitális formában; a vizsgát megelőzheti egy rövid szóbeli vagy írásbeli beugró számonkérés, aminek a helyszínen történő értékelését követően, az értékelés függvényében a hallgató tovább léphet a szóbeli vizsgára		
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

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: házi feladat	olyan összetett értékelési módszer, amely a hallgatók elméleti tudásának és gyakorlati képességeinek integrált alkalmazását teszi lehetővé. A feladat jellemzően egy valós vagy szimulált probléma megoldására irányul, és a hallgató(k) önálló vagy csoportos munkája révén készül el. A dolgozat vagy dokumentáció tartalmazhat szakirodalmi háttérelmézést, módszertani megközelítést, saját elemzést vagy tervezést, következtetéseket és javaslatokat. A munka végeredménye lehet szöveges beszámoló, műszaki dokumentáció, szoftver, modell, tervrajz vagy más típusú produktum. A feladathoz egyetlen határidő, vagy több közbelső mérőföldkő is rendelhető.		– rendszeres (legfeljebb egy hetes határidővel) házi feladat: 2 óra; – 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

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: esszé	egy közép méretű (kb. 20 oldalas), strukturált írásos munka, amelyben a hallgató egy adott témát feldolgoz, értelmez, és saját nézőpontját önálló gondolatmenet mentén fejti ki. Az esszé az érvelő írás egyik formája, amely elméleti és/vagy gyakorlati kérdésekre reflektál, a témát rendszerezi, és szakirodalmi vagy tapasztalati hivatkozásokra támaszkodik (vö: átfogó házi feladat). Tipikus megvalósítási módok: tematikus esszé – egy szűkebb témára fókuszálva fejti ki az adott tantárgy tananyagához kapcsolódó reflexiót; problémaorientált esszé – gyakorlati helyzetek, jelenségek értelmezése, esetenként javaslattevő; szakirodalmi esszé – több forrás alapján történő önálló összegzés, összehasonlítás és értékelés.		36 óra
részteljesítmény értékelés: aktív részvétel	a tanulmányi foglalkozásokon való rendszeres jelenlét 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; kvali-	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
	tatív értékelés, ahol a tanár a szemlélet, hozzájárulás és attitűd alapján osztályoz.		
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 csoport-	10 perc	4 óra

Értékelési módszer	Módszertani leírás, tipikus megvalósítási módok	Az értékelés teljesítésének átlagos időtartama, vagy tipikus időkerete, perc vagy óra	Az értékelésre való hallgatói felkészülés átlagos időtartama, óra
	tos prezentáció az óra keretében; szakmai vita (pl. Oxford típusú). ¹		
részteljesítmény értékelés: önértékelés, társértékelés (reflexió)	a hallgatók saját tanulási teljesítményüket, illetve társaik munkáját elemzik, értékelik előre meghatározott szempontok alapján. E módszer célja a reflektív tanulás ösztönzése, valamint a hallgatók bevonása az értékelési folyamatba. Önértékelés: A hallgató a saját munkáját, fejlődését vagy együttműködését értékeli, általában egy kérdéssor vagy értékelőlap segítségével. Történhet írásban (pl. reflexió, checklist) vagy szóban. Társértékelés: A hallgatók egymás munkáit értékelik strukturált módon. Ez lehet anonim vagy nyílt, és történhet előadás, projekt, beadandó vagy csoportmunka alapján. Tipikus megvalósítási módok: reflexió írása egy beadandóról vagy projektfeladról; értékelő űrlap kitöltése más hallgató(k) munkájáról. Csoportos együttműködés esetén minden tag értékeli a többiek hozzájárulását.	5 perc	2 óra
részteljesítmény értékelés: órai kisleadat	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	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
	közvetlen visszacsatolásra, az egyéni fejlődés nyomon követésére és a tanulási célokhoz való igazításra.		
féléves projektfeladat (projektantárgyban)	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 szaknyelvi kreditet kell teljesítenie a tanulmányai során, teljesítésének módja a TVSZ keretein belül az alábbiak szerint történik:

Egy élő idegen nyelvből legalább középfokú komplex nyelvvizsgálóval 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 megszerzhetők:

- Kötelező vagy kötelezően választható tantárgyak (teljesítés nyelve, nyelvi kredit értéke):
 - o Elektrotechnika és elektronika M (BMEKOKJMSJ1001-00) (angol; 5 ny.kr.)
 - o Szimulációs tervezés (BMEKOALMSL2003-00) (angol; 6 ny.kr.)
 - o Diplomamunka 1. (BMEKO__MSM3551-00) (angol; 15 ny.kr.)
 - o Diplomamunka 2. (BMEKO__MSM4551-00) (angol; 15 ny.kr.)
- Szabadon választható tantárgyak (teljesítés nyelve, nyelvi kredit értéke):
Bármelyik, idegennyelvű kurzussal rendelkező tantárgy, a tanulmányi rendszerben rögzített nyelvi kredit értékben.

2.5.3. Szakmai gyakorlat

1. A szakmai gyakorlattal összefüggő követelmények
 - a) előzetes feltételek (pl. megszerzett kredit, teljesített tantárgyak): nincs
 - b) 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 képzésmentedzsment-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 képzésmentedzsment-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

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 munkórát),
- Foglalkozások Egységes Osztályozási Rendszere (FEOR2) szerinti 1-3. csoportokban sorolt foglalkozás,
- Gazdasági tevékenységek egységes ágazati osztályozási rendszere (TEÁOR3) szerinti C (Feldolgozóipar), D (Villamosenergia-, gáz-, gőzellátás, légkondicionálás), E (Vízellátás; Szennyvíz gyűjtése, kezelése, hulladékgazdálkodás, 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: 2.5.3. 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_teor25

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, valamint a 2.5.3. pont szerinti szakmai gyakorlat teljesítése vagy a párhuzamos felvétele.

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 a TVSZ vonatkozó rendelkezései szerint.

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 a szervezeti egység honlapján keresztül.

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 feldol-

gozás minősége, az elemzési módszertan kiválasztása és megalapozása, az elvégzett elemzés és eredményének szakszerűsége, az eredmények értékelése és következtetések levonása, a szervezeti egység által írásban kiadott bírálati szempontrendszer alapján.

2.5.6. Záróvizsga

A képzést lezáró záróvizsga a következő elemekből áll:

- záródolgozat védelem, amely záróvizsgázó 10-30 perces szabad előadása, amelyben részletesen bemutatja az általa a feladatkiírásban meghatározott feladat vagy probléma megoldását, az ahhoz vezető utat, kiemeli az önálló munkáját és érdemben válaszol a bíráló felvetéseire kérdéseire, valamint a záróvizsga-bizottság tagjai által feltett kérdésekre;
- három, a hallgató által szabadon választott záróvizsga tantárgy(csoport)ból (legalább egy záróvizsga tantárgy(csoport)nak a hallgató specializációjához tartozó záróvizsga tantárgyak (ill. –csoportok) közül kell származnia, egy-egy tantárgy(csoport) legalább három kreditértékű legyen, és a három tantárgy(csoport) ismeretanyaga összesen legalább tizenöt kreditértékű legyen) a védelemmel egyidőben tett szóbeli vizsga.

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 közös tantárgyak közül, a fennmaradóknak pedig a választott specializációs tantárgyak közül kell kikerülnie:

Záróvizsga tantárgycsoport kódja	Záróvizsga tantárgycsoport megnevezése	Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak (tantárgynév, tantárgykód)
Közös tantárgyak:		
ZVE-ELEKTRO	Elektrotechnika és elektronika M	Elektrotechnika és elektronika M, BMEKOKJMSJ1001-00
ZVE-IPARBIZT	Ipar- és kémiai biztonság	Ipar- és kémiai biztonság, BMEKOMVMSB1001-00
ZVE-BIZTTERV	Biztonság-tervezési módszerek	Biztonság-tervezési módszerek, BMEKOKJMSB1001-00
ZVE-SZIMTERV	Szimulációs tervezés	Szimulációs tervezés, BMEKOALMSL2003-00
ZVE-ADATVED	Adatvédelem	Adatvédelem, BMEKOGJMSB2001-00
ZVE-KORNYVED	Környezetvédelem	Környezetvédelem,
ZVE-MUNKATUZ	Munka és Tűzvédelem	Munkavédelmi jogi ismeretek, BMEKOMVMSB1002-00 Tűzvédelem, BMEKOMVMSB4001-00
ZVE-TECHBIZT	Létesítmények, gépek és technológiák biztonságtechnikája	Létesítmények, gépek és technológiák biztonságtechnikája, BMEKOMVMSB2001-00
ZVE-ANYAGBIZT	Anyagmozgatás és tárolás biztonságtechnikája	Anyagmozgatás és tárolás biztonságtechnikája, BMEKOALMSB3001-00
ZVE-KOCKER	Kockázatelemzés	Kockázatelemzés, BMEKOKJMSB3001-00
ZVE-TECHMEN	Technológiamenedzsment	Technológiamenedzsment, BMEGT20M410
ZVE-MUNKEG	Munkaegészségtan	Munkaegészségtan, BMEKOMVMSB4002-00

Záróvizsga tantárgycsoport kódja	Záróvizsga tantárgycsoport megnevezése	Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak (tantárgynév, tantárgykód)
ZVE-SZABMIN-BIZT	Szabványismeret, minőségmenedzsment és biztonsági kultúra	Szabványismeret, minőségmenedzsment és biztonsági kultúra, BMEKOMVMSB4003-00
Közúti járműrendszerek biztonságtechnológiája specializáció tantárgyai:		
ZVE-KJB-JKOM	Automatizált járművek kommunikációs rendszereinek biztonsága	Automatizált járművek kommunikációs rendszereinek biztonsága, BMEKOGJMSB1B01-00
ZVE-KJB-JELEK	Járművek elektronikus és elektromos rendszereinek biztonsági kérdései	Járművek elektronikus és elektromos rendszereinek biztonsági kérdései, BMEKOGJMSB2B01-00
ZVE-KJB-JBALA	Járműbiztonság, balesetelemzés	Járműbiztonság, balesetelemzés, BMEKOGJMSB2B02-00
ZVE-KJB-KIBER	Kiberbiztonság és rosszindulatú beavatkozások autóiipari elemzése	Kiberbiztonság és rosszindulatú beavatkozások autóiipari elemzése, BMEKOGJMSB3B01-00
Vasúti biztonságtechnika specializáció tantárgyai:		
ZVE-VAS-JPKOM	Adatátvitel, jármű-pálya kapcsolat	Adatátvitel, jármű-pálya kapcsolat, BMEKOKJMSB1A01-00
ZVE-VAS-BER	Beágyazott rendszerek	Beágyazott rendszerek, BMEKOKJMSB2A01-00
ZVE-VAS-FORMOD	Formális modellezés, szoftvertervezés és verifikáció	Formális modellezés, szoftvertervezés és verifikáció, BMEKOKJMSB2A02-00
ZVE-VAS-VASAUT	Vasútautomatikai rendszerek tervezése	Vasútautomatikai rendszerek tervezése, BMEKOKJMSB3A01-00

1. Elektrotechnika és elektronika M [ZVE-ELEKTRO]

Elektrotechnikai és elektronikai alapok, hálózatanalízis, négypólus-elmélet, aktív áramkörü elemek lineáris és kapcsolóüzemű alkalmazása, kisjelű modellek, műveleti erősítők, frekvenciafüggés, mérés technika és méréselmélet alapjai, villamos és mechanikai mennyiségek mérése, jelátalakítás, jelanalízis, mérési hibák és hibaanalízis, mérőrendszerek felépítése, jelfeldolgozás és adatgyűjtés, kalibrálás.

2. Ipar- és kémiai biztonság [ZVE-IPARBIZT]

Veszélyes anyagok és keverékek osztályozása, alapvető kémiai folyamatok és ipari technológiák veszélyei, REACH és CLP szabályozás, biztonsági adatlapok értelmezése, toxikológiai alapok, veszélyes áruszállítás, robbanásvédelem, ipari balesetek megelőzése és kezelése, monitoring- és riasztórendszerek, védelmi tervek és dokumentációk, hatósági eljárások, lakosságvédelem és kríziskommunikáció, esettanulmányok elemzése.

3. Biztonság-tervezési módszerek [ZVE-BIZTTERV]

Megbízhatóságelmélet alapjai, rendszerek és komponensek megbízhatósága, RAM-paraméterek, soros rendszerek és redundancia típusai, rendelkezésre állás, javítható rendszerek, kockázat és veszély fogalma, kockázatkezelési módszerek, biztonságkritikus irányítórendszerek tervezési elvei, funkcionális biztonsági életciklusok, fejlesztési és verifikációs módszertanok, szoftvermegbízhatóság és kiberbiztonsági alapok.

4. Szimulációs tervezés [ZVE-SZIMTERV]

Szimulációs modellezés matematikai és informatikai alapjai, modellépítés, determinisztikus és sztochasztikus folyamatok, bemeneti és kimeneti változók, paraméterek és állapotjellemzők, tömegkiszolgálási rendszerek, számítógépes szimuláció módszerei, modellező eszközök alkalmazása, verifikáció és validálás, logisztikai rendszerek elemzése és optimalizálása, szimulációval támogatott optimalizálási eljárások.

5. Adatvédelem [ZVE-ADATVED]

Az adatvédelem jogi, szervezeti és technikai alapjai, személyes adatok fogalma és kategóriái, adatkezelési elvek, adatkezelők és adatfeldolgozók felelőssége, GDPR és hazai szabályozás, érintetti jogok, adatvédelmi kockázatok és hatásvizsgálat, incidenskezelés, valamint az adatvédelem és információbiztonság kapcsolata, esettanulmányokon alapuló gyakorlati alkalmazás.

6. Környezetvédelem [ZVE-KORNYVED]

Környezetvédelmi szabályozások és mérési rendszerek, hazai jogszabályi környezet, emissziók típusai, lég- és vízszennyezők, ipari kibocsátások irányelv és BAT elvek, egységes környezethasználati engedélyezés, kibocsátásmonitorozás és mérési eredmények értelmezése, technológiai visszacsatolás, valamint a környezetvédelem és egészségvédelem összefüggései.

7. Munka és tűzvédelem [ZVE-MUNKATUZ]

Munkavédelmi jogi szabályozás, munkáltatói és munkavállalói kötelezettségek, kockázatértékelés, munkabalesetek kivizsgálása, hatósági eljárások, belső szabályozási rendszerek, dokumentáció és megelőzés. Tűzvédelem alapjai, égésmélelt, tűzvédelmi követelmények és tervezés, kiürítés és szimuláció, üzemeltetési előírások, tűzvédelmi dokumentációk, robbanásvédelem, tűzveszélyes tevékenységek és gyakorlati alkalmazások.

8. Létesítmények, gépek és technológiák biztonságtechnikája [ZVE-TECHBIZT]

Létesítési és kivitelezési folyamatok munkavédelmi követelményei, építési biztonság, szerkezeti és használati biztonság, gépek és munkaeszközök szabályozása, termék- és gépbiztonság, kockázatértékelés, műszaki védelmi megoldások, gyártási és megmunkálási technológiák veszélyei, biztonságos használat feltételei, vezérlőrendszerek biztonsága, robotika és autonóm rendszerek biztonsági kérdései.

9. Anyagmozgatás és tárolás biztonságtechnikája [ZVE-ANYAGBIZT]

Anyagmozgató eszközök és rendszerek biztonsági követelményei, kézi és gépi anyagmozgatás, szállítógépek és daruk működése és veszélyforrásai, targoncák és emelőberendezések biztonságos üzemeltetése, vonatkozó jogszabályok és szabványok, raktározási és kommissiózási folyamatok, karbantartási és ellenőrzési előírások, valamint a biztonságos munkavégzés feltételei.

10. Kockázatértékelés [ZVE-KOCKER]

Baleset-, veszély- és kockázatelemzési módszerek (FMEA, HAZOP, ETA, FTA), kockázati mátrixok és értékelési eljárások, a kockázatelemzés szerepe az életciklusban, kockázatcsökkentési és kockázatkezelési stratégiák, valamint a módszerek gyakorlati alkalmazása esettanulmányokon és feladatmegoldásokon keresztül.

11. Technológiamenedzsment [ZVE-TECHMEN]

A technológia szerepe a szervezetek működésében, technológiamenedzsment alapfogalmai és módszerei, technológiai életciklusok és stratégiák, innovációmenedzsment, termék- és folyamatinnováció, IT és feltörekvő technológiák (IoT, AI), technológiai portfólióelemzés, úttérképezés és magkompetencia-menedzsment.

12. Munkaegészségtan [ZVE-MUNKEG]

Munkahelyi egészségkárosító kockázatok felismerése és kezelése, munkaegészségügy alapjai, megelőzési szintek, munkahigiéné és kóroki tényezők, fizikai, kémiai és biológiai expozíciók, ergonómia és munkaterhelés értékelése, kockázatelemzés és monitorozás, foglalkozási megbetegedések, valamint munkahelyi egészségfejlesztés és prevenció.

13. Szabványismeret, minőségmenedzsment és biztonsági kultúra [ZVE-SZABMINBIZT]

Szabványosítás alapjai, szabványtípusok és alkalmazásuk, megfelelőségértékelés, minőségmenedzsment rendszerek (ISO 9000, ISO 9001, PDCA), integrált irányítási rendszerek és auditálás, minőségfejlesztési módszerek, szervezeti és biztonsági kultúra, emberi tényezők szerepe, valamint kockázatalapú munkavédelem és a biztonsági kultúra fejlesztésének eszközei.

14. Járműkommunikációs rendszerek biztonsága [ZVE-KJB-JKOM]

Járműkommunikációs rendszerek felépítése és működése, járművön belüli hálózatok és protokollok (CAN, LIN, FlexRay, Automotive Ethernet), ECU-k közötti kommunikáció, jármű–jármű és jármű–infrastruktúra kommunikáció (V2X). Járműhálózatok kiberbiztonsági kihívásai, elektromágneses kompatibilitás, diagnosztikai és tesztelési módszerek, kommunikációs rendszerek validációja.

15. Járműelektronikai rendszerek funkcionális biztonsága [ZVE-KJB-JELEK]

Járműipari funkcionális biztonság alapjai, biztonságkritikus rendszerek életciklusa, veszélyelemzés és kockázatértékelés módszerei. Biztonsági követelmények és mechanizmusok meghatározása, hardver- és szoftverbiztonsági megoldások, verifikáció és validáció a járműipari elektronikus rendszerek fejlesztésében.

16. Járműbiztonság és balesetelemzés [ZVE-KJB-JBALA]

Közúti közlekedési balesetek okainak és mechanizmusainak elemzése, baleseti adatgyűjtés és helyszíni vizsgálati módszerek. Baleseti rekonstrukció alapjai, járműdinamikai és energetikai elemzések, jármű-, infrastruktúra- és

emberi tényezők szerepe. Kockázatelemzés és balesetmegelőzési módszerek.

17. *Járműipari kiberbiztonság és támadáselemzés [ZVE-KJB-KIBER]*

Járműipari rendszerek kiberbiztonsági fenyegetései és támadási felületei, fenyegetéselemzés és kockázatelemzés módszerei. Védelmi architektúrák és biztonsági mechanizmusok tervezése, biztonsági követelmények levezetése rendszer- és komponensszinten. A funkcionális biztonság és kiberbiztonság integrációja járműipari rendszerekben.

18. *Jármű-pálya kommunikáció [ZVE-VAS-JPKOM]*

A jármű és a pálya közötti információátviteli eljárások és kommunikációs technológiák alapjai a közlekedési rendszerekben. A vezetett és sugárzott átvitelek jellemzői, a kommunikációs igények felmérésének és specifikálásának lépései, valamint a megfelelő kommunikációs technológia kiválasztásának szempontjai. Alapvető távközlési mérések, jelfeldolgozás és digitális kommunikációs rendszerek alkalmazása.

19. *Beágyazott rendszerek [ZVE-VAS-BER]*

A mikroprocesszorok és mikrokontrollerek alkalmazása a közlekedési rendszerekben. A beágyazott rendszerek felépítése és működése, soros kommunikációs technikák (pl. RS-232, RS-485, CAN), valamint A/D és D/A átalakítók és digitális jelfeldolgozás alapjai. A mikrokontroller-alapú rendszerek programozása és alkalmazása közlekedési mintarendszerekben, biztonsági hardver- és szoftvermegoldásokkal.

20. *Formális modellezés, szoftvertervezés és verifikáció [ZVE-VAS-FORMOD]*

Biztonságkritikus rendszerek szoftverkövetelményei, specifikációs módszerek, UML és SysML modellezés, szoftverfejlesztési életciklus, verifikáció és validáció, tesztelési technikák, statikus és dinamikus elemzés, formális modellek (véges automata, Petri-hálók), modellellenőrzés és temporális logikák alkalmazása.

21. *Vasútautomatikai rendszerek tervezése [ZVE-VAS-VASAUT]*

A vasúti jelző- és irányítórendszerek felépítése, fejlesztése és biztonsági szempontjai, valamint ezek rendszerbe integrálásának alapelvei. A vasúti biztosítóberendezések tervezési folyamatai és dokumentációs szintjei, a fejlesztési és jóváhagyási eljárások, valamint a biztonsági folyamatok alkalmazása. Esettanulmányokon keresztül a vasútautomatikai rendszerek tervezési feladatainak, kockázatelemzésének és megfelelőségi vizsgálatának megismerése.

2.6. Munkaerőpiaci kapcsolódások

A képzés a következő – az ESCO⁴ kategorizálás szerint megadott – munkaerőpiaci kompetenciák fejlesztését szolgálja:

Rövid ESCO kompetencia megnevezés	ESCO kompetencia részletes leírása
biztonságtechnika	A műszaki tervezéssel és rendszerekkel kapcsolatos kockázatok, a baleset-megelőzés, valamint a halálesetek és sérülések csökkentésével járó biztonsági előnyök vizsgálata. A tudományág a mérnöki folyamatok potenciális veszélyeinek elemzésére és enyhítésére összpontosít.
biztonságtechnika	Interdiszciplináris tanulmányi terület, amely olyan biztonságos rendszerek és technológia megvalósítására összpontosít, amelyek megvédik az egyéneket vagy az információkat rosszhiszeműségtől, hibáktól vagy jogosulatlan hozzáféréstől. Magában foglalja a biztonsági védelmi követelmények, folyamatok és módszerek meghatározását a rendszerek és adatok rezilienciájának biztosítása érdekében.
biztonságtechnika fejlesztése terén tanácsot ad	A vizsgálat befejezését követően releváns ajánlásokat ad; gondoskodik arról, hogy az ajánlásokat megfelelően figyelembe vegyék, és adott esetben meg is valósítsák.
a gyártási folyamat hibaelemzésének elvégzése	Elemzi a gyártási folyamat során előforduló hibák okait és hatásait a balesetek minimalizálása, valamint az ügyfelek elégedettségének és biztonságának maximalizálása érdekében.
együttműködik a munkatársakkal	Együttműködik munkatársaival a műveletek eredményes végrehajtása érdekében.
hibaelhárítást végez	Azonosítja a működéssel kapcsolatos problémákat, dönt arról, hogy mit kell tenni, és erről jelentést tesz.
kockázatelemzést végez	Egy projekt sikerét, vagy a szervezet működését potenciálisan veszélyeztető tényezők azonosítása és felmérése. Ezek hatásának elkerülését vagy minimalizálását célzó eljárások végrehajtása.
meghatározza a folyamatokat érintő fejlesztéseket	Meghatározza, hogyan lehet javítani a működési és pénzügyi teljesítményt a termelékenység, a hatékonyság és a minőség növelése, valamint az eljárások egyszerűsítése érdekében.
munkavégzéssel kapcsolatos jelentéseket ír	Összeállítja a munkával kapcsolatos jelentéseket, amelyek támogatják a kapcsolat hatékony kezelését, valamint a dokumentáció és a nyilvántartás magas színvonalát. Világos és érthető módon fogalmazza meg és ismerteti az eredményeket és következtetéseket, hogy azok a nem szakértő közönség számára is érthetőek legyenek.
műszaki projektet irányít	műszaki projektet irányít
műszaki terveket módosít	A termékek vagy azok alkatrészeinek kialakítását úgy állítja be, hogy azok megfeleljenek a követelményeknek.

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

Rövid ESCO kompetencia megnevezés	ESCO kompetencia részletes leírása
stratégiát dolgoz ki a problémák megoldására	Konkrét célokat és terveket dolgoz ki a prioritizálásra, a szervezésre és a munka elvégzésére vonatkozóan.
számtani készségeket alkalmaz	Gyakorolja az érvelést, és egyszerű vagy összetett számtani fogalmakat és számításokat végez.
tesztelési adatokat elemez	A vizsgálatok során összegyűjtött adatokat úgy értelmezi és elemzi, hogy következtetéseket, új véleményeket vagy megoldásokat lehessen megfogalmazni.
tesztüzemet végez	Teszteket végez úgy, hogy egy rendszert, gépet, szerzőt vagy más berendezést műveletek sorozatának teljesítésére a tényleges működési körülmények között annak megbízhatóságának és alkalmasságának felmérése érdekében, és ennek megfelelően módosítja a beállításokat.
vizsgálati eljárásokat dolgoz ki	Vizsgálati protokollokat dolgoz ki a termékek, rendszerek és összetevők különböző elemzéseinek lehetővé tétele érdekében.
műszaki követelményeket értelmez	A műszaki feltételekkel kapcsolatban nyújtott információk elemzése, megértése és alkalmazása.
előrejelző karbantartás	Adatelemzés és matematikai számítások használata gépek és gyártási folyamatok állapotának kezelésére és felügyeletére.
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.
tervezői folyamatok	Tervezési rendszerek fejlesztésének és karbantartásának szisztematikus megközelítése.
vizsgálati eljárások	A tudományos vagy műszaki eredmények, például fizikai, kémiai vagy statisztikai vizsgálatok eredményeinek előállítására szolgáló módszerek.

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, a jelentkezés a TVSZ szabályai szerint a tanulmányi rendszeren keresztül történik.

2. Pontszámítás, rangsorolás

A szervezeti egység által meghatározott kapacitáskorlát elérése esetén a hallgatók a felvételi eljárásban szerzett pontszámaik alapján rangsorolásra kerülnek.

3. Besorolás a specializációba

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

4. Specializációk közötti váltás szabályai

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

5. Külső partner részvétele a specializációban duális vagy kooperatív képzés révén
A külső partner az 1.3 pontban megjelölt tantárgyak oktatásában veszi ki részét.

2.7.2. Közúti járműrendszerek biztonságtechnológiája

I. A specializáció alapadatai

1. A specializáció megnevezése
 - a) magyarul: Közúti járműrendszerek biztonságtechnológiája
 - b) angolul: Safety Technologies for Road Vehicle Systems
2. A specializáció képzési nyelve: magyar
3. A specializáció kreditértéke: 50 kredit
4. A specializációért felelős szervezeti egység: Gépjárműtechnológiai Tanszék
5. Specializációfelelős oktató: Dr. Török 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 tantárgycsoport célja, hogy a hallgatók elmélyült ismereteket szerezzenek a közúti járműrendszerek korszerű biztonságtechnológiai megoldásairól, különös tekintettel a járműkommunikációs rendszerekre, az elektromos és elektronikus járműrendszerek funkcionális biztonságára, valamint a járműipari kiberbiztonsági és védelmi koncepciókra. A képzés során a hallgatók megismerik a járművek belső kommunikációs hálózatait és protokolljait, a jármű–jármű és jármű–infrastruktúra kommunikáció alapelveit, továbbá a biztonságkritikus rendszerek fejlesztési folyamatait, a veszélyelemzés és kockázatértékelés módszereit. A specializáció foglalkozik a közúti közlekedési balesetek elemzésének és rekonstrukciójának módszereivel, a jármű-, infrastruktúra- és emberi tényezők szerepével, valamint a balesetmegelőzés lehetőségeivel. A képzés során kiemelt szerepet kap a járműipari rendszerek biztonsági és kiberbiztonsági szempontú értékelése, a védelmi architektúrák és biztonsági mechanizmusok tervezése, valamint a komplex műszaki rendszerek rendszerszemléletű elemzése. A képzés célja továbbá, hogy a hallgatók képesek legyenek a modern járműipari technológiák biztonsági kérdéseinek elemzésére, valamint korszerű mérnöki megoldások alkalmazására a járműrendszerek biztonságának növelése érdekében.

9. A specializációban szerezhető sajátos kompetenciák

- a. tudás
 - i. Ismeri az automatizált járművek kommunikációs rendszereinek felépítését és működését.
 - ii. Ismeri a járműipari kommunikációs protokollokat és hálózatokat (CAN, LIN, FlexRay, Automotive Ethernet).
 - iii. Ismeri a járművek közötti és jármű–infrastruktúra kommunikáció (V2X) alapelveit és architektúráit.
 - iv. Ismeri a járműipari funkcionális biztonság alapelveit és fogalomrendszerét.
 - v. Ismeri a biztonságkritikus rendszerek életciklusát és fejlesztési folyamatait.
 - vi. Ismeri a veszélyelemzés és kockázatértékelés módszereit.
 - vii. Ismeri a járműipari rendszerek kiberbiztonsági kihívásait, fenyegetéseit és védelmi mechanizmusait.
 - viii. Ismeri a funkcionális biztonság és kiberbiztonság integrációjának alapvető megközelítéseit.
- b. képesség
 - i. Képes a járműkommunikációs rendszerek működésének elemzésére.
 - ii. Képes az autóipari kommunikációs hálózatok biztonsági kockázatainak felismerésére.
 - iii. Képes diagnosztikai és tesztelési módszerek alkalmazására járműkommunikációs rendszerek vizsgálatában.
 - iv. Képes járműipari elektronikus rendszerek funkcionális biztonsági elemzésére.
 - v. Képes veszélyelemzési és kockázatértékelési módszerek alkalmazására.
 - vi. Képes biztonsági követelmények és védelmi mechanizmusok azonosítására rendszer- és komponensszinten.
 - vii. Képes járműipari rendszerek fenyegetéseinek és támadási felületeinek azonosítására.
 - viii. Képes védelmi architektúrák alapvető tervezésére és értékelésére.
- c. attitűd
 - i. Nyitott a járműkommunikáció és kiberbiztonság gyorsan fejlődő technológiáinak megismerésére.
 - ii. Felelősségteljesen viszonyul a járműrendszerek biztonságához és megbízható működéséhez.
 - iii. Törekszik a biztonsági és információvédelmi szempontok érvényesítésére műszaki rendszerekben.
 - iv. Elkötelezett a biztonságkritikus rendszerek megbízható működésének biztosítása iránt.
 - v. Tudatosan figyelembe veszi a biztonsági követelményeket az elemzés és tervezés során.

- vi. Nyitott a járműipari szabványok és jó gyakorlatok alkalmazására.
- vii. Tudatosan figyelembe veszi a kiberbiztonsági kockázatokat a rendszerek tervezése során.

d. autonómia és felelősség

- i. Tudatában van a járműrendszerek biztonsági és megbízhatósági követelményeinek jelentőségének.
- ii. Képes iránymutatás mellett kommunikációs rendszerek biztonsági értékelésére.
- iii. Képes iránymutatás mellett funkcionális biztonsági szempontú rendszerértékelésre.
- iv. Tudatában van a műszaki döntések biztonsági következményeinek.
- v. Tudatában van a kiberbiztonsági döntések hatásának a járműrendszerek működésére.
- vi. Képes iránymutatás mellett járműipari rendszerek kiberbiztonsági értékelésére.

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 választott specializáció tantárgycsoportjai közül pedig legalább egynek és legfeljebb kettőnek a következők közül kell kiemelnie:

Záróvizsga tantárgycsoport kódja	Záróvizsga tantárgycsoport megnevezése	Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak (tantárgynév, tantárgykód)
ZVE-KJB-JKOM	Automatizált járművek kommunikációs rendszereinek biztonsága	Automatizált járművek kommunikációs rendszereinek biztonsága, BMEKOGJMSB1B01-00
ZVE-KJB-JELEK	Járművek elektronikus és elektromos rendszereinek biztonsági kérdései	Járművek elektronikus és elektromos rendszereinek biztonsági kérdései, BMEKOGJMSB2B01-00
ZVE-KJB-JBALA	Járműbiztonság, balesetelemzés	Járműbiztonság, balesetelemzés, BMEKOGJMSB2B02-00
ZVE-KJB-KIBER	Kiberbiztonság és rosszindulatú beavatkozások autóiipari elemzése	Kiberbiztonság és rosszindulatú beavatkozások autóiipari elemzése, BMEKOGJMSB3B01-00

Az egyes záróvizsga tantárgycsoportok részletes követelményei (tételsor, kompetencialista)

13. Járműkommunikációs rendszerek biztonsága [ZVE-KJB-JKOM]

Járműkommunikációs rendszerek felépítése és működése, járművön belüli hálózatok és protokollok (CAN, LIN, FlexRay, Automotive Ethernet),

ECU-k közötti kommunikáció, jármű–jármű és jármű–infrastruktúra kommunikáció (V2X). Járműhálózatok kiberbiztonsági kihívásai, elektromágneses kompatibilitás, diagnosztikai és tesztelési módszerek, kommunikációs rendszerek validációja.

14. Járműelektronikai rendszerek funkcionális biztonsága [ZVE-KJB-JELEK]

Járműipari funkcionális biztonság alapjai, biztonságkritikus rendszerek életciklusa, veszélyelemzés és kockázatértékelés módszerei. Biztonsági követelmények és mechanizmusok meghatározása, hardver- és szoftverbiztonsági megoldások, verifikáció és validáció a járműipari elektronikus rendszerek fejlesztésében.

15. Járműbiztonság és balesetelemzés [ZVE-KJB-JBALA]

Közúti közlekedési balesetek okainak és mechanizmusainak elemzése, baleseti adatgyűjtés és helyszíni vizsgálati módszerek. Baleseti rekonstrukció alapjai, járműdinamikai és energetikai elemzések, jármű-, infrastruktúra- és emberi tényezők szerepe. Kockázatelemzés és balesetmegelőzési módszerek.

16. Járműipari kiberbiztonság és támadáselemzés [ZVE-KJB-KIBER]

Járműipari rendszerek kiberbiztonsági fenyegetései és támadási felületei, fenyegetéselemzés és kockázatelemzés módszerei. Védelmi architektúrák és biztonsági mechanizmusok tervezése, biztonsági követelmények levezetése rendszer- és komponensszinten. A funkcionális biztonság és kiberbiztonság integrációja járműipari rendszerekben.

2.7.3. Vasúti biztonságtechnika

I. A specializáció alapadatai

1. A specializáció megnevezése
 - a) magyarul: Vasúti biztonságtechnika
 - b) angolul: Safety Technologies for Railway Systems
2. A specializáció képzési nyelve: magyar
3. A specializáció kreditértéke: 50 kredit
4. A specializációért felelős szervezeti egység: Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék
5. Specializációfelelős oktató: Dr. Szabó Géza

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 tantárgycsoport célja, hogy a hallgatók elmélyült ismereteket szerezzenek a vasúti közlekedési rendszerek korszerű biztonságtechnikai és irányítási megoldásairól, különös tekintettel a jármű és a pálya közötti adatátviteli rendszerekre, a beágyazott rendszerek alkalmazására, valamint a vasúti automatikai és irányító rendszerek működésére és tervezésére. A képzés során a hallgatók megismerik a közlekedési rendszerekben alkalmazott kommunikációs technológiák igényfelmérésének, specifikációjának és kiválasztásának módszereit, továbbá elsajátítják a beágyazott rendszerek és a mikroprocesszor-alapú megoldások gyakorlati alkalmazását.

A specializáció kiemelten foglalkozik a jelző- és irányítórendszerek fejlesztési és biztonsági kérdéseivel, valamint a szoftverfejlesztési folyamatok formális modellezésével, tervezésével és verifikációjával. A hallgatók képessé válnak a vasúti rendszerekben alkalmazott technológiák elemzésére, a fejlesztési feladatok rendszerszemléletű megközelítésére, valamint a komplex műszaki rendszerek tervezésében és fejlesztésében való aktív részvételre. A képzés során hangsúlyt kap a rendszerszintű gondolkodás, a modellezési és verifikációs módszerek alkalmazása, valamint a különböző mérnöki szakterületek közötti együttműködés fejlesztése.

9. A specializációban szerezhető sajátos kompetenciák

a. tudás

- i. Ismeri a közlekedési rendszereken belüli kommunikációs megoldások alapelveit és alkalmazási sajátosságait.
- ii. Ismeri a beágyazott és elosztott rendszerek szerepét a közlekedési és irányítási rendszerekben.
- iii. Ismeri a biztonságkritikus szoftverek specifikációs és fejlesztési alapelveit.
- iv. Ismeri a szoftvertesztelés és -ellenőrzés alapvető módszereit.
- v. Ismeri a modellezéshez és verifikációhoz kapcsolódó alapvető formális megközelítéseket.
- vi. Ismeri a vasúti irányító- és biztosítóberendezések alapvető felépítését és működését.

b. képesség

- i. Képes közlekedési rendszerek kommunikációs és irányítási problémáinak elemzésére és specifikálására.
- ii. Képes beágyazott és elosztott rendszerek alkalmazására és alapvető tervezési feladatainak ellátására.
- iii. Képes a szoftverfejlesztési életciklus során megfelelő ellenőrzési és validációs lépések alkalmazására.
- iv. Képes mérnöki rendszerek modellalapú leírására és elemzésére.
- v. Képes modellek ellenőrzésére és az eltérések, hibák azonosítására.

vi. Képes fejlesztési folyamatok megtervezésére, követésére és dokumentálására.

c. attitűd

- i. Nyitott a korszerű informatikai és irányítási technológiák megismerésére és alkalmazására.
- ii. Törekszik a biztonságkritikus rendszerek megbízható, dokumentált és igazolható megvalósítására.
- iii. Nyitott az interdiszciplináris együttműködésre.
- iv. Motivált az önálló és felelős mérnöki munkavégzésre.
- v. Elkötelezett a biztonsági szempontok következetes érvényesítése mellett.
- vi. Törekszik a szabványok és bevált mérnöki gyakorlatok alkalmazására.

d. autonómia és felelősség

- i. Tudatában van a közlekedési és irányítási rendszerekben hozott döntések biztonsági következményeinek.
- ii. Képes megszerzett tudását új rendszerekben alkalmazni.
- iii. Képes fejlesztési és elemzési feladatok során önálló döntések meghozatalára és felelősség vállalására.
- iv. Együttműködik másokkal komplex mérnöki feladatok megoldásában, miközben önálló szakmai álláspontot képvisel.
- v. Képes iránymutatás mellett komplex rendszerek elemzésére és értékelésére.
- vi. Felelősséget vállal az általa végzett mérnöki tevékenység következményeiért.

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 választott specializáció tantárgycsoportjai 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)
ZVE-VAS-JPKOM	Adatátvitel, jármű-pálya kapcsolat	Adatátvitel, jármű-pálya kapcsolat, BMEKOKJMSB1A01-00
ZVE-VAS-BER	Beágyazott rendszerek	Beágyazott rendszerek, BMEKOKJMSB2A01-00

Záróvizsga tantárgycsoport kódja	Záróvizsga tantárgycsoport megnevezése	Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak (tantárgynév, tantárgykód)
ZVE-VAS-FORMOD	Formális modellezés, szoftvertervezés és verifikáció	Formális modellezés, szoftvertervezés és verifikáció, BMEKOKJMSB2A02-00
ZVE-VAS-VASAUT	Vasútautomatikai rendszerek tervezése	Vasútautomatikai rendszerek tervezése, BMEKOKJMSB3A01-00

Az egyes záróvizsga tantárgycsoportok részletes követelményei (tételsor, kompetencialista)

1. Jármű–pálya kommunikáció [ZVE-VAS-JPKOM]

A jármű és a pálya közötti információátviteli eljárások és kommunikációs technológiák alapjai a közlekedési rendszerekben. A vezetett és sugárzott átvitelek jellemzői, a kommunikációs igények felmérésének és specifikálásának lépései, valamint a megfelelő kommunikációs technológia kiválasztásának szempontjai. Alapvető távközlési mérések, jelfeldolgozás és digitális kommunikációs rendszerek alkalmazása.

2. Beágyazott rendszerek [ZVE-VAS-BER]

A mikroprocesszorok és mikrokontrollerek alkalmazása a közlekedési rendszerekben. A beágyazott rendszerek felépítése és működése, soros kommunikációs technikák (pl. RS-232, RS-485, CAN), valamint A/D és D/A átalakítók és digitális jelfeldolgozás alapjai. A mikrokontroller-alapú rendszerek programozása és alkalmazása közlekedési mintarendszerekben, biztonsági hardver- és szoftvermegoldásokkal.

3. Formális modellezés, szoftvertervezés és verifikáció [ZVE-VAS-FORMOD]

Biztonságkritikus rendszerek szoftverkövetelményei, specifikációs módszerek, UML és SysML modellezés, szoftverfejlesztési életciklus, verifikáció és validáció, tesztelési technikák, statikus és dinamikus elemzés, formális modellek (véges automata, Petri-háló), modellellenőrzés és temporális logikák alkalmazása.

4. Vasútautomatikai rendszerek tervezése [ZVE-VAS-VASAUT]

A vasúti jelző- és irányítórendszerek felépítése, fejlesztése és biztonsági szempontjai, valamint ezek rendszerbe integrálásának alapelvei. A vasúti biztosítóberendezések tervezési folyamatai és dokumentációs szintjei, a fejlesztési és jóváhagyási eljárások, valamint a biztonsági folyamatok alkalmazása. Esettanulmányokon keresztül a vasútautomatikai rendszerek tervezési feladatainak, kockázatelemzésének és megfelelőségi vizsgálatának megismerése.

2.8. A mesterképzési szak sajátosságai

2.8.1. Bemeneti feltételek

1. a feltétel nélkül elfogadott alapképzésben szerezhető szakképzettségek:
 - a) a biztonságtechnikai mérnöki alapképzési szak,
 - b) a had- és biztonságtechnikai mérnöki alapképzési szak;
2. a részlegesen elfogadott alapképzésben szerezhető szakképzettségek:
 - a) az anyagmérnöki alapképzési szak,
 - b) a könnyűipari mérnöki alapképzési szak,
 - c) az építőmérnöki alapképzési szak,
 - d) a közlekedésmérnöki alapképzési szak,
 - e) a járműmérnöki alapképzési szak,
 - f) a mechatronikai mérnöki alapképzési szak,
 - g) a villamosmérnöki alapképzési szak,
 - h) a műszaki földtudományi alapképzési szak,
 - i) a műszaki menedzser alapképzési szak,
 - j) a vegyészmérnöki alapképzési szak,
 - k) a környezetmérnöki alapképzési szak,
 - l) az energetikai mérnöki alapképzési szak,
 - m) az ipari termék- és formatervező mérnöki alapképzési szak,
 - n) a katonai üzemeltetés alapképzési szak,
 - o) a mezőgazdasági és élelmiszer- ipari gépészmérnöki alapképzési szak; továbbá
 - p) azok az alapképzési és mesterképzési szakok, illetve a felsőoktatásról szóló 1993. évi LXXX. törvény szerinti szakok, amelyeket a kredit megállapításának alapjául szolgáló ismeretek összevetése alapján a kari 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.

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) az anyagmérnöki alapképzési szak, b) a könnyűipari mérnöki alapképzési szak, c) az építőmérnöki alapképzési szak, d) a közlekedésmérnöki alapképzési szak, e) a járműmérnöki alapképzési szak, f) a mechatronikai mérnöki alapképzési szak, g) a villamosmérnöki alapképzési szak, h) a műszaki földtudományi alapképzési szak, i) a műszaki menedzser alapképzési szak, j) a vegyészmérnöki alapképzési szak, k) a környezetmérnöki alapképzési szak, l) az energetikai mérnöki alapképzési szak, m) az ipari termék- és formatervező mérnöki alapképzési szak, n) a katonai üzemeltetés alapképzési szak, o) a mezőgazdasági és élelmiszer- ipari gépészmérnöki alapképzési szak; p) az az alapképzési és mesterképzési szakok, illetve a felsőoktatásról szóló 1993. évi LXXX. törvény szerinti szakok, amelyeket a kredit megállapításának alapjául szolgáló ismeretek összevetése alapján a kari kredit-átviteli bizottsága elfogad	A mesterképzésbe való belépéshez szükséges minimális kreditek száma 70 kredit az alábbi területekről: - természettudományos alapismeretek (matematika, fizika, informatika, információvédelem) területéről 20 kredit; - gazdasági és humán ismeretek (közgazdaságtani és menedzsment ismeretek, környezetvédelem, minőségbiztosítás, munkavédelem, társadalomtudományi ismeretek) területéről 10 kredit; - szakmai ismeretek (általános műszaki ismeretek, gép- és terméktervezés, szerkezetan, anyagtudomány és -technológia, információtechnológia, mérés-technika és jelfeldolgozás, irányítástechnika, biztonságtechnika, folyamatirányítás, gyártástechnológia, gyártásautomatizálás, minőségbiztosítás, logisztikai ismeretek, járművek és mobil gépek, vegy- és környezetipari folyamatok, elektrotechnika és villamosságtan, rendszerszervezés, rendszertervezés) területéről 40 kredit. A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy a hallgató az alapképzési tanulmányaiból a felsorolt területekről 40 kredittel (ezen belül matematikából legalább 12, fizikából, informatikából és szakmai ismeretekből legalább 15 kredittel) rendelkezzen.
---	--

2.8.3. A hiányzó kompetenciák megszerzésének módja

A hiányzó kompetenciák megszerzésének módja, feltételei:

A mesterképzésbe való belépéshez szükséges minimális kreditek száma 70 kredit az alábbi területekről:

- természettudományos alapismeretek (matematika, fizika, informatika, információvédelem) területéről 20 kredit;
- gazdasági és humán ismeretek (közgazdaságtani és menedzsment ismeretek, környezetvédelem, minőségbiztosítás, munkavédelem, társadalomtudományi ismeretek) területéről 10 kredit;
- szakmai ismeretek (általános műszaki ismeretek, gép- és terméktervezés, szerkezetan, anyagtudomány és -technológia, információtechnológia, mérés-technika és jelfeldolgozás, irányítástechnika, biztonságtechnika, folyamatirányítás, gyártástechnológia, gyártásautomatizálás, minőségbiztosítás, logisztikai ismeretek, járművek és mobil gépek, vegy- és környezetipari folyamatok, elektrotechnika és villamosságtan, rendszerszervezés, rendszertervezés) területéről 40 kredit.

A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy a hallgató az alapképzési tanulmányai-
ból a felsorolt területekről 40 kredittel (ezen belül matematikából legalább 12, fizikából,
informatikából és szakmai ismeretekből legalább 15 kredittel) rendelkezzen. A mester-
képzésben a hiányzó krediteket TVSZ-ben meghatározottak szerint kell megszerezni.

A mesterképzési oklevél megszerzésének feltétele, hogy a fent felsorolt ismeretkörök-
ből az előzetes kreditelismerési eljárásban meghozott határozatba foglalt felvezető tan-
tárgyakat a képzéssel párhuzamosan, a végbizonyítvány megszerzéséig szükséges tel-
jesíteni.

2.8.4. A hiányzó kompetenciák megszerzését biztosító tantárgyak

Kompetenciák vagy ismeretkör	Teljesítésre szolgáló tantárgy(ak) kódja(i)	tantárgynév (tantárgynevek)
természettudományi ismeretek	BME90AX00 BME90AX02 BME90MIBSKMA3J-00 BME90MIBSKMA3K-00 BME90MIBSKMA3L-00 BMEVEKTAKO1 BMEKORHBSM1001-00 BMEKOVJBSJ2001-00 BMEKORHBSJ3001-00 BMEKOVJBSJ4002-00 BMEKOVJBSM2001-00 BMEKOGJBSJ2001-00 BMEKOKJBSM2001-00	Matematika A1a Matematika A2a Matematika A3j Matematika A3k Matematika A3l Műszaki kémia Mérnöki alapismeretek Mechanika 1 Mechanika 2 Mechanika 3 Műszaki mechanika alapjai Anyagismeret és anyagtechnológia Elektrotechnika – Elektronika
gazdasági és humán ismeretek	BMEKOKKBSM5001-00 BMEKOGJBSJ5001-00 BMEKOVJBSJ5002-00 BMEKOGJBSJ6002-00	Menedzsment és vállalkozás gaz- daságtan Minőségügy Üzem-mérnöki alapok 1. Üzem-mérnöki alapok 2.
szakspecifikus ismeretek	BMEKOALBSM5001-00 BMEKOKJBSM4001-00 BMEKOKJBSM4002-00 BMEKOKJBSK4001-00 BMEKOALBSL1001-00 BMEKOKJBSK5B01-00 BMEKOGJBSJ6A02-00 BMEKOKJBSJ4C01-00 BMEKOKJBSJ4C02-00 BMEKOKJBSJ4C03-00 BMEKOKJBSJ5C01-00 BMEKOKJBSJ5C02-00 BMEKOKJBSJ6C02-00 BMEKOKJBSJ6C01-00 BMEKOKJBSJ7C01-00	Üzemi biztonságtechnika Irányítástechnika Mesterséges intelligencia Közlekedési automatika A Értéktéremtő rendszerek Vasúti automatika Gépjármű elektronika Érzékelők és beavatkozók Járműfedélzeti kommunikáció Járműfedélzeti rendszerek 1. Járműfedélzeti rendszerek 2. Járműirányítás 1. Járműirányítás 2. Gépi tanulás Megbízhatóság és biztonság

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

Módszertan

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 fél éve vagy fél éve

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

A mobilitási ablak fél éve: 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 egyezés teljesül, úgy a hallgató jogosult a külföldön megszerzett eredményeire tekintettel a mintatanterv kijelölt félévében esedékes minden olyan tantárgya teljesítésének elismerésére, amelyik tantárgy felvételére egyébként jogosult lenne/lett volna. A hallgató ezen jogával a tárgyelismerésre irányuló kérelem benyújtásával élhet.

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

4.3. A mobilitási ablakra vonatkozó különös rendelkezések

1. Partnerintézmény kiválasztására vonatkozó ajánlások

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

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

Hamburg University of Technology

Dresden University of Technology

Fachhochschule Erfurt

Kungliga Tekniska Höskolan

Technical University of Catalonia

Saitama University

Vilnius Gediminas Technical University

FH Joanneum Graz

Technical University of Catalonia
 Università degli Studi di Salerno
 Sant'Anna School of Advanced Studies

2. A külföldi részképzés minőségbiztosítása

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

3. Hallgatói elégedettség vizsgálata

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

4. A külföldön teljesítendő tantárgyakra vonatkozó iránymutatások

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

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

5. Egyéb információk

A kari honlapon közreadott tájékoztató szerint:

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

4.4. A mobilitási ablakban végzett szakmai gyakorlat különös szabályai

Általános szabályok szerint.

4.5. A mobilitási ablakban történő záródolgozat-készítés különös szabályai

A diplomamunka elkészíthető akár a partnerintézmény, akár az Egyetem által kijelölt témavezető rendelkezési szerint. Főszabályként a diplomamunkát a témavezető sze-

rinti felsőoktatási intézményen keresztül kell bíraltatni, illetve, az ott rendezett záróvizsgán kell megvédeni. Amennyiben a védelem a partnerintézménynél történik, úgy a Záróvizsga Bizottság a külföldön történt védelem eredményét veszi tekintetbe a záróvizsga alkalmával.

5. Mikrotanúsítványokkal összefüggő rendelkezések, modulok

5.1. A képzés moduljai

5.1.1. Természettudományi ismeretek modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 6N-MB-TERMTUD-2026
2. A modul leírása, célja, sajátosságai
A képzési és kimeneti követelményekben, valamint az intézményi hatáskörben meghatározott természettudományi ismereteket átadása.
3. A modul összegzett kreditértéke: 21 kredit
4. A modult felépítő tantárgyak

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
	Matematika - Valószínűségszámítás	5
BMEKOKJMSJ1001-00	Elektrotechnika és elektronika	5
BMEKOMVMSB1001-00	Ipar- és kémiai biztonság	5
BMEKOKJMSB1001-00	Biztonság-tervezési módszerek *	6

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák
 - a) tudás
 - i. Ismeri a valószínűségszámítás és statisztikai modellezés alapelveit, valamint ezek alkalmazását mérnöki rendszerek bizonytalanságainak és kockázatainak elemzésében.
 - ii. Ismeri az elektronikai és elektronikus mérőrendszerek működésének alapjait, a villamos és mechanikai mennyiségek mérési módszereit, valamint ezek közlekedési és járműipari alkalmazásait.
 - iii. Átfogóan ismeri a veszélyes anyagokkal és ipari technológiákkal kapcsolatos biztonsági kockázatokat, valamint az ezekhez kapcsolódó hazai és nemzetközi szabályozási környezetet.
 - iv. Ismeri a megbízhatóságelmélet, a kockázatelemzés és a biztonságkritikus rendszerek tervezésének alapelveit, valamint a funkcionális biztonság életciklus-alapú megközelítéseit.
 - b) képesség
 - i. Képes mérnöki rendszerek működésének és kockázatainak kvantitatív elemzésére valószínűségi és statisztikai módszerek alkalmazásával.
 - ii. Képes elektronikus rendszerek és mérőberendezések működésének elemzésére, valamint mérési és adatfeldolgozási módszerek alkalmazására közlekedési és járműtechnikai rendszerekben.
 - iii. Képes ipari és technológiai rendszerek biztonsági kockázatainak azonosítására, valamint a kapcsolódó műszaki és szervezési megelőző intézkedések értelmezésére és alkalmazására.
 - iv. Képes megbízhatósági és kockázatelemzési módszerek alkalmazására biztonságkritikus rendszerek tervezése és értékelése során.
 - c) attitűd

- i. Nyitott a korszerű mérnöki módszerek, analitikai eszközök és biztonságtechnikai megoldások alkalmazására komplex műszaki rendszerek vizsgálata során.
 - ii. Törekszik a rendszerszemléletű gondolkodásra és a kockázatok tudatos figyelembevételére mérnöki döntések meghozatalakor.
 - iii. Elkötelezett a biztonságkritikus rendszerek megbízható és felelős tervezése, valamint az ipari és technológiai kockázatok csökkentése mellett.
 - iv. Nyitott az interdiszciplináris együttműködésre különböző mérnöki szakterületek szakembereivel.
- d) autonómia és felelősség
- i. Önállóan képes mérnöki rendszerek biztonsági és megbízhatósági problémáinak azonosítására és elemzésére.
 - ii. Felelősséggel alkalmazza a biztonsági és kockázatelemzési módszereket műszaki rendszerek tervezése és üzemeltetése során.
 - iii. Képes szakmai iránymutatás mellett komplex műszaki rendszerek biztonsági értékelésében és fejlesztésében részt venni.
 - iv. Tudatában van a mérnöki döntések műszaki, biztonsági és társadalmi következményeinek.

5.1.2. Gazdasági és humán ismeretek modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 6N-MB-GAZDHUM-2026
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: 13 kredit
4. A modult felépítő tantárgyak

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
BMEKOMVMSB1002-00	Munkavédelmi jogi ismeretek	4
BMEGT20M410	Technológiamenedzsment	3
BMEKOMVMSB4002-00	Munkaegészségtan	3
BMEKOMVMSB4003-00	Szabványismeret, minőségmenedzsment és biztonsági kultúra	3

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák
 - a) tudás
 - i. Ismeri a munkavédelmi és munkajogi szabályozás összefüggéseit, valamint azok gyakorlati jelentőségét.
 - ii. Ismeri a munkabiztonsági és munkaegészségügyi szaktevékenység főbb területeit és feladatait.
 - iii. Ismeri a technológiamenedzsment alapvető megközelítéseit és szerepét a szervezetek működésében.
 - iv. Ismeri a munkaegészségügy és ergonómia alapelveit és azok szerepét a megelőzésben.

- v. Ismeri a szabványosítás és az integrált irányítási rendszerek alapjait, valamint a biztonsági kultúra főbb elemeit.

b) képesség

- i. Képes jogszabályok értelmezésére és alkalmazására munkavédelmi helyzetekben.
- ii. Képes munkavédelmi és biztonsági követelmények közérthető kommunikációjára és az érintettekkel való együttműködésre.
- iii. Képes munkaegészségügyi adatok értelmezésére és értékelésére.
- iv. Képes technológiamenedzsment szempontú problémák elemzésére és döntések előkészítésére.
- v. Képes kockázatok és hiányosságok azonosítására, valamint fejlesztési javaslatok megfogalmazására.
- vi. Képes irányítási és minőségmenedzsment rendszerek elemzésére és fejlesztésére.

c) attitűd

- i. Elkötelezett a biztonságos és egészséget nem veszélyeztető munkavégzés iránt.
- ii. Nyitott az innovációra és a technológiai fejlődés követésére.
- iii. Törekszik a rendszerszemléletű és megelőzőközpontú gondolkodásra.
- iv. Elkötelezett a minőség, a szabványosítás és a folyamatos fejlesztés iránt.
- v. Felelősségteljesen viszonyul a szervezeti és biztonsági kultúra fejlesztéséhez.

d) autonómia és felelősség

- i. Képes önállóan meghatározni a releváns jogszabályi és szabványi követelményeket adott helyzetekben.
- ii. Képes önállóan fejlesztési és megelőző intézkedéseket kezdeményezni és javasolni.
- iii. Felelősséget vállal szakmai döntései biztonsági, és szervezeti következményeiért.
- iv. Önállóan részt vesz technológiai és szervezeti döntések előkészítésében és meghozatalában.
- v. Képes együttműködni különböző szakterületek szakembereivel komplex problémák megoldásában.
- vi. Képes önállóan alkalmazni és működtetni irányítási és szabványalapú rendszereket.

5.1.3. Biztonságtechnikai szakmai ismeretek modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 6N-MB-SZAKM-2026
2. A modul leírása, célja, sajátosságai

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

3. A modul összegzett kreditértéke: 30 kredit

4. A modult felépítő tantárgyak

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
BMEKOALMSL2003-00	Szimulációs tervezés	6
BMEKOMVMSB2001-00	Létesítmények, gépek és technológiák biztonságtechnikája	4
BMEKOGJMSB2001-00	Adatvédelem	5
	Környezetvédelem	5
BMEKOKJMSB3001-00	Kockázatértékelés	3
BMEKOMVMSB4001-00	Tűzvédelem	3
BMEKOALMSB3001-00	Anyagmozgatás biztonságtechnikája	4

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

a) tudás

- i. Ismeri a szimulációs modellezés és optimalizálás alapvető módszereit mérnöki rendszerekben.
- ii. Ismeri a komplex biztonságtechnikai rendszerek tervezésének, üzemeltetésének és karbantartásának alapelveit.
- iii. Ismeri az adatvédelem alapelveit, jogszabályi környezetét és az adatkezelési kockázatokat.
- iv. Ismeri a kockázatelemzési és kockázatkezelési módszerek alkalmazását műszaki rendszerekben.
- v. Ismeri a tűzvédelmi követelményeket, valamint a létesítmények tűzvédelmi kialakításának alapelveit.
- vi. Ismeri a környezetvédelem műszaki és szabályozási összefüggéseit mérnöki rendszerekben.

b) képesség

- i. Képes szimulációs és modellalapú módszerek alkalmazására komplex rendszerek elemzésében és tervezésében.
- ii. Képes biztonságtechnikai rendszerek tervezésében, értékelésében és fejlesztésében való részvételre.
- iii. Képes adatkezelési folyamatok elemzésére és adatvédelmi kockázatok azonosítására.
- iv. Képes komplex rendszerek kockázatainak azonosítására, értékelésére és kezelési javaslatok megfogalmazására.
- v. Képes tűzvédelmi és biztonsági megfeleléség értékelésére létesítmények esetében.
- vi. Képes környezetvédelmi és biztonsági szempontok integrált alkalmazására műszaki problémák megoldásában.

c) attitűd

- i. Nyitott a komplex rendszerek modellezésére és korszerű mérnöki módszerek alkalmazására.
- ii. Elkötelezett a biztonságtechnikai szemlélet és a megelőzés érvényesítése iránt.

- iii. Felelősségteljesen viszonyul az adatvédelemhez és az információ-biztonsághoz.
 - iv. Törekszik a környezeti és biztonsági szempontok együttes figyelembevételére.
 - v. Igényesen és kritikusan viszonyul az elemzési és értékelési eredményekhez.
- d) autonómia és felelősség
- i. Képes önállóan részt venni komplex rendszerek biztonságtechnikai elemzésében és értékelésében.
 - ii. Felelősséget vállal az általa végzett elemzések és javaslatok következményeiért.
 - iii. Képes önálló döntések előkészítésére kockázatelemzési és biztonsági kérdésekben.
 - iv. Együttműködik más szakterületek szakértőivel komplex mérnöki problémák megoldásában.
 - v. Képes a biztonsági és jogszabályi követelmények figyelembevételére döntései során.

5.1.4. Közúti járműrendszerek biztonságtechnológiája modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 6N-MB-JARBIZT-2026
2. A modul leírása, célja, sajátosságai
A Közúti járműrendszerek biztonságtechnológiája tartozó differenciált szakmai ismereteket átadása.
3. A modul összegzett kreditértéke: 20 kredit
4. A modult felépítő tantárgyak

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
BMEKOGJMSB1B01-00	Automatizált járművek kommunikációs rendszereinek biztonsága	5
BMEKOGJMSB2B01-00	Járművek elektronikus és elektromos rendszereinek biztonsági kérdései	5
BMEKOGJMSB2B02-00	Járműbiztonság, balesetelemzés	5
BMEKOGJMSB3B01-00	Kiberbiztonság és rosszindulatú beavatkozások autóiipari elemzése	5

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák
 - a) tudás
 - i. Ismeri az automatizált járművek kommunikációs rendszereinek felépítését és működését.
 - ii. Ismeri a járműipari kommunikációs protokollokat és hálózatokat (CAN, LIN, FlexRay, Automotive Ethernet).
 - iii. Ismeri a járművek közötti és jármű–infrastruktúra kommunikáció (V2X) alapelveit és architektúráit.
 - iv. Ismeri a járműipari funkcionális biztonság alapelveit és fogalomrendszerét.

- v. Ismeri a biztonságkritikus rendszerek életciklusát és fejlesztési folyamatait.
 - vi. Ismeri a veszélyelemzés és kockázatértékelés módszereit.
- b) képesség
- i. Képes a járműkommunikációs rendszerek működésének elemzésére.
 - ii. Képes az autóiipari kommunikációs hálózatok biztonsági kockázatainak felismerésére.
 - iii. Képes diagnosztikai és tesztelési módszerek alkalmazására járműkommunikációs rendszerek vizsgálatában.
 - iv. Képes járműipari elektronikus rendszerek funkcionális biztonsági elemzésére.
 - v. Képes veszélyelemzési és kockázatértékelési módszerek alkalmazására.
 - vi. Képes biztonsági követelmények és védelmi mechanizmusok azonosítására rendszer- és komponensszinten.
- c) attitűd
- i. Nyitott a járműkommunikáció és kiberbiztonság gyorsan fejlődő technológiáinak megismerésére.
 - ii. Felelősségteljesen viszonyul a járműrendszerek biztonságához és megbízható működéséhez.
 - iii. Törekszik a biztonsági és információvédelmi szempontok érvényesítésére műszaki rendszerekben.
 - iv. Elkötelezett a biztonságkritikus rendszerek megbízható működésének biztosítása iránt.
 - v. Tudatosan figyelembe veszi a biztonsági követelményeket az elemzés és tervezés során.
 - vi. Nyitott a járműipari szabványok és jó gyakorlatok alkalmazására.
- d) autonómia és felelősség
- i. Tudatában van a járműrendszerek biztonsági és megbízhatósági követelményeinek jelentőségének.
 - ii. Képes iránymutatás mellett kommunikációs rendszerek biztonsági értékelésére.
 - iii. Képes iránymutatás mellett funkcionális biztonsági szempontú rendszerértékelésre.
 - iv. Tudatában van a műszaki döntések biztonsági következményeinek.
 - v. Tudatában van a kiberbiztonsági döntések hatásának a járműrendszerek működésére.
 - vi. Képes iránymutatás mellett járműipari rendszerek kiberbiztonsági értékelésére.

5.1.5. Vasúti biztonságtechnika modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 6N-MB-VASBIZT-2026
2. A modul leírása, célja, sajátosságai

A 5.1.5. Vasúti biztonságtechnika specializációhoz tartozó differenciált szakmai ismereteket átadása.

3. A modul összegzett kreditértéke: 20 kredit
4. A modult felépítő tantárgyak

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
BMEKOKJMSB1A01-00	Adatátvitel, jármű-pálya kapcsolat	5
BMEKOKJMSB2A01-00	Beágyazott rendszerek	5
BMEKOKJMSB2A02-00	Formális modellezés, szoftvertervezés és verifikáció	5
BMEKOKJMSB3A01-00	Vasútautomatikai rendszerek tervezése	5

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

a) tudás

- i. Ismeri a közlekedési rendszereken belüli kommunikációs megoldások alapelveit és alkalmazási sajátosságait.
- ii. Ismeri a beágyazott és elosztott rendszerek szerepét a közlekedési és irányítási rendszerekben.
- iii. Ismeri a biztonságkritikus szoftverek specifikációs és fejlesztési alapelveit.
- iv. Ismeri a szoftvertesztelés és -ellenőrzés alapvető módszereit.
- v. Ismeri a modellezéshez és verifikációhoz kapcsolódó alapvető formális megközelítéseket.
- vi. Ismeri a vasúti irányító- és biztosítóberendezések alapvető felépítését és működését.

b) képesség

- i. Képes közlekedési rendszerek kommunikációs és irányítási problémáinak elemzésére és specifikálására.
- ii. Képes beágyazott és elosztott rendszerek alkalmazására és alapvető tervezési feladatainak ellátására.
- iii. Képes a szoftverfejlesztési életciklus során megfelelő ellenőrzési és validációs lépések alkalmazására.
- iv. Képes mérnöki rendszerek modellalapú leírására és elemzésére.
- v. Képes modellek ellenőrzésére és az eltérések, hibák azonosítására.
- vi. Képes fejlesztési folyamatok megtervezésére, követésére és dokumentálására.

c) attitűd

- i. Nyitott a korszerű informatikai és irányítási technológiák megismerésére és alkalmazására.

- ii. Törekszik a biztonságkritikus rendszerek megbízható, dokumentált és igazolható megvalósítására.
- iii. Nyitott az interdiszciplináris együttműködésre.
- iv. Motivált az önálló és felelős mérnöki munkavégzésre.
- v. Elkötelezett a biztonsági szempontok következetes érvényesítése mellett.
- vi. Törekszik a szabványok és bevált mérnöki gyakorlatok alkalmazására.

d) autonómia és felelősség

- i. Tudatában van a közlekedési és irányítási rendszerekben hozott döntések biztonsági következményeinek.
- ii. Képes megszerzett tudását új rendszerekben alkalmazni.
- iii. Képes fejlesztési és elemzési feladatok során önálló döntések meghozatalára és felelősség vállalására.
- iv. Együttműködik másokkal komplex mérnöki feladatok megoldásában, miközben önálló szakmai álláspontot képvisel.
- v. Képes iránymutatás mellett komplex rendszerek elemzésére és értékelésére.
- vi. Felelősséget vállal az általa végzett mérnöki tevékenység következményeiért.

5.2. Az egyes modulok sajátos tudásmérési módjai

A 2.5.1 pontban foglaltak szerint.

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 (csatolmányban):



13.2_KJK_biztonsagte
chnikai mernoki MSc_

6.2. Tantárgyi megfeleltetés a korábbi mintatantervvel

Ezen képzés esetében nem releváns, illetve nem alkalmazható.