



**Az épületgépészeti és
eljárástechnikai gépészmérnök
mesterképzési szak
nappali munkarendű
magyar képzési nyelvű
képzésének
KÉPZÉSI PROGRAMJA**

**Elfogadta a Szenátus SZ-X/4.2/2025/2026. (2026. VI. 29.)
számú határozatával**

Hatályos 2026. év szeptember hónap 1. napjától

**Érvényes a tanulmányaikat 2026/2027 tanév őszi 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	5
1.5. A képzés munkarendje, képzésszervezés	6
1.6. A képzés nyelve	6
1.7. A képzés felelősei	6
1.8. A felvétel feltételei.....	6
2. A képzés tartalma, sajátosságai és követelményei	7
2.1. A képzés célja, minőségbiztosítási rendszere.....	7
2.2. Általános kompetenciák	9
2.3. Szakmai kompetenciák.....	10
2.3.1. Képzési és kimeneti követelmények.....	10
2.3.2. A képzés sajátos kompetenciái	13
2.4. A képzés alapvető szerkezeti elemei	14
2.4.1. A szakmai gyakorlat.....	14
2.4.2. Szakdolgozat, diplomamunka.....	14
2.4.3. Szabadon választható tantárgyak	14
2.4.4. Ismeretkörök	14
2.4.5. Specializációk.....	17
2.5. Értékelési és ellenőrzési módszerek	18
2.5.1. Tanulmányi teljesítményértékelési módszerek.....	20
2.5.2. Szaknyelvi kompetenciák.....	23
2.5.3. Szakmai gyakorlat	23
2.5.4. Kritériumkövetelmények	25
2.5.5. Diplomamunka-készítés.....	26
2.5.6. Záróvizsga	27
2.6. Munkaerőpiaci kapcsolódások.....	29
2.7. Specializálódás a képzés során.....	32
2.7.1. A specializációk közötti választás részletes szabályai	32

2.7.2. Komfort épületgépész specializáció	34
2.7.3. Technológiai gépész specializáció.....	39
2.8. A mesterképzési szak sajátosságai.....	43
2.8.1. Bemeneti feltételek	43
2.8.2. A képzés megkezdéshez vagy folytatásához szükséges kompetenciák.....	43
2.8.3. A hiányzó kompetenciák megszerzésének módja.....	43
2.8.4. A hiányzó kompetenciák megszerzését biztosító tantárgyak.....	44
3. Kompetenciamérések.....	44
3.1. Bemeneti kompetenciamérés	45
3.2. Közbenső kompetenciamérés(ek)	45
3.3. Kimeneti kompetenciamérés	46
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	56
4.4. A mobilitási ablakban végzett szakmai gyakorlat különös szabályai	57
4.5. A mobilitási ablakban történő záródolgozat-készítés különös szabályai	57
5. Mikrotanúsítványokkal összefüggő rendelkezések, modulok.....	58
5.1. A képzés moduljai	58
5.1.1. Természettudományi ismeretek modul	58
5.1.2. Épületgépészeti és eljárás technikai ismeretek modul.....	59
5.1.3. Gazdasági és humán ismeretek modul	60
5.1.4. Technológiai gépész modul	61
5.1.5. Technológiai épületgépész modul	62
5.1.6. Épületenergetika modul.....	64
5.1.7. Okosépületek modul.....	65
5.1.8. Épületgépészeti tervezési ismeretek modul	67
5.2. Az egyes modulok sajátos tudásmérési módjai	68
5.3. A modulok belső minőségbiztosításának módja	69
6. A képzés mintatanterve.....	69
6.1. A képzés mintatanterve.....	69
6.2. Tantárgyi megfeleltetés a korábbi mintatantervvel.....	69
6.2.1. A „2N-MP0-2019” kódú mintatanterv tantárgyainak megfeleltetése.....	70

1. A képzés alapvető adatai

1.1. A szak és a szakképzettség

A szak megnevezése

magyarul: épületgépészeti és eljárástechnikai gépészmérnök mesterképzési szak

angolul: Building Service and Process Engineering master programme

A szakképzettség megnevezése

magyarul: okleveles épületgépészeti és eljárástechnikai gépészmérnök

angolul: Building Service and Process Engineer

Végzettségi szint

magyarul: mesterfokozat

angolul: master of science

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: 0713 (Electricity and energy)

képzési terület szerinti besorolása: műszaki

orientációja: kiegyensúlyozott (40-60%)

FIRgráf¹ elérhetősége: <https://firgraf.oh.gov.hu/felsooktatasi-kepzesek/kepzes/MSZKEEL/>

1.3. Duális, kooperatív képzés

1. a képzésszervezés módozata:

Duális

Az épületgépészeti és eljárástechnikai mesterképzésen mindkét specializáción a hagyományos mellett duális képzési formában is elérhető duális partnerekkel együttműködésben. A duális képzési formába a felvételnél vagy maximum egy lezárt aktív félévvel lehet jelentkezni.

¹ Az Oktatási Hivatal központi képzésnyilvántartási felületén (<https://firgraf.oh.gov.hu/felsooktatasi-kepzesek/>) az adott képzés adatlapja (pl. vegyészmérnöki alapképzés esetén <https://firgraf.oh.gov.hu/felsooktatasi-kepzesek/kepzes/BSZKVEM/>)

2. *a külső partnernél teljesítendő kompetenciák, tantárgyak;*

A duális partnernél a hallgatók egyénenként félévenként meghatározott szervezeti egységnél végeznek tevékenységet, betartva a duális hallgatói szerződésükben foglaltakat.

Első év, tavaszi félév – 6 kredit a duális partnernél

Csoportmunka projektfeladat – 6 kredit (mindkét specializáción)

Első év, őszi félév – 6 kredit a duális partnernél

Komplex épületgépészeti feladat (komfort épületgépész specializáción) – 6 kredit, vagy

Csoportmunka projektfeladat 2. (technológiai gépész specializáción) – 6 kredit

Második év, tavaszi félév – 15 kredit a duális partnernél

Diplomamunka-készítés A – 15 kredit

Második év, őszi félév – 15 kredit a duális partnernél

Diplomamunka-készítés B – 15 kredit

Szakmai gyakorlat M – 0 kredit

3. *a külső partnernél teljesített kompetenciák, tantárgyak elismerése:*

A gépészmérnöki mesterképzés Technológiai gépész specializációja esetén összesen 42 kredit (35%) szerezhető meg duális partnernél és minimum 78 kreditet kell (65%) a BME-n teljesíteni.

Egy kredit 25-30 hallgatói munkaóra, ami a felkészülést, beszámoló készítést és a beszámolást is tartalmazza. A kreditek megszerzésének feltétele a területhez tartozó munkaórák igazolása a duális partnernél kijelölt szakmai vezető vagy a duális partner koordinátora által, a beszámoló benyújtása és szóbeli beszámoló megtartása, amely alapján eldönthető, hogy az adott tárgyhöz tartozó tanulási eredményeket a hallgató elérte. Teljesülés esetén a beszámoló elfogadásra kerül, a jegy a beszámoló tartalma és kivitele alapján kerül meghatározásra. A beszámoló akkor nyújtható be a BME duális képzés felelősnek, ha azt előzetesen a duális partner koordinátora jóváhagyta.

4. *a szakmai gyakorlatra vonatkozó különös követelmények:*

Az órarendi szervezés alapján az első évben heti két-három napot, a második évben heti három-négy napot biztosít a tanterv, amikor nincs órarendi kötelezettsége a hallgatónak (a szorgalmi időszakban), amely elősegíti a duális partnernél végzett tevékenységek, képzések vagy szakmai gyakorlat ütemezését. A vizsgaidőszakban és nyáron egyéni megállapodás alapján lehet kialakítani összefüggően vagy heteken belül napi bontással a duális partnernél töltött időt. A tanterv minimum egy négyhetes egybefüggő szakmai gyakorlatot ír elő.

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 tizennégy hetes szorgalmi időszakra, öt munkanap hosszúságú pótlási időszakra és húsz munkanap időtartamú vizsgaidőszakra felosztva kerül megszervezésre. A tanulmányi cselekményekre munkanapokon kerül sor. A képzés és a kapcsolódó tanulmányi cselekmények jelenléti, kivételes esetekben zárt rendszerű elektronikus távolléti oktatás formában valósulnak meg. A kötelező és kötelezően választható tantárgyak kontaktórai blokkosított órarendbe szervezve kerülnek meghirdetésre. A kontaktórák az első két félévben 2-2,5 munkanapot, a harmadik és negyedik félévben 1-1,5 munkanapot fednek le (a választott kötelezően választott tantárgytól függően) a tizennégy hetes szorgalmi időszak minden hetében.

1.6. A képzés nyelve

A képzés nyelve: magyar

A magyar nyelven folyó képzés sajátosságai:

A képzésen nincsen kötelező jelleggel előírt idegen nyelven teljesítendő tantárgy. A szabadon választható tantárgyak idegen nyelven is teljesíthetők. A záródolgozat engedéllyel a képzés nyelvétől eltérő nyelven elkészíthető. A szakmai gyakorlat a képzés nyelvétől eltérő környezetben is teljesíthető. A BME Idegen Nyelvi Központ számos kreditértékkel rendelkező és kredit nélküli kurzust hirdet meg idegen nyelv tanulási lehetőségként, valamint a műszaki szaknyelv fejlesztése céljából.

A képzésen megszerzendő idegen nyelvi kompetenciákra és nyelvi kreditekre vonatkozóan a **Hiba! A hivatkozási forrás nem található..** pont rendelkezései az irányadók.

1.7. A képzés felelősei

A képzésért felelős kar: Gépészmérnöki Kar

Szakfelelős: Dr. Csoknyai Tamás (oktatási azonosító: 71957730332)

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 (BME FSZ²) foglalt rendelkezéseknek.

A szak egészének képzési és kimeneti követelményeit meghatározó hivatalos miniszteri kiadvány elérhetősége:

² <https://www.bme.hu/belso-szabalyozo-dokumentumok>

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

A szakra vonatkozó bemeneti feltételekre, a képzés megkezdéséhez vagy folytatásához szükséges kompetenciákra, a hiányzó kompetenciák megszerzésének módjára vonatkozó részletes szabályokat, valamint a kompetenciák megszerzését biztosító tárgyakat a 2.8. pont tartalmazza.

A duális képzési forma esetén a fenti feltételek mellett a duális partnernél is sikeres felvételi szükséges a képzési forma választásához, amely írásbeli tesztet és szóbeli interjút egyaránt tartalmazhat.

2. A képzés tartalma, sajátosságai és követelményei

2.1. A képzés célja, minőségbiztosítási rendszere

A képzés célja:

A szak képzésének célja épületgépészeti és eljárástechnikai gépészmérnökök képzése, akik képesek az épületgépészeti és technológiai berendezések és folyamatok koncepciójának kidolgozására, modellezésére, majd tervezésére, üzemeltetésére és karbantartására; az épületgépészeti és technológiai rendszerek, valamint rendszer elemek informatikai, irányítástechnikai és biztonságtechnikai feladatainak megvalósítására, környezetszempon-tú alkalmazására; vezeté-si, irányítási és szervezési feladatok ellátására; az épülettechnikai műszaki fejlesztés, kutatás, tervezés és innováció feladatainak ellátására; hazai és nemzet-közi szintű mérnöki projektekhez való kapcsolódásra, azok koordinálására. Fel-készültek tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására.

A szak képzésének célja olyan mérnökök képzése, akik képesek az épületgépészeti és technológiai berendezések és folyamatok koncepciójának kidolgozására, modellezésére, majd tervezésére, üzemeltetésére és karbantartására; az épületgépészeti és technológiai rendszerek, valamint rendszer elemek informatikai, irányítástechnikai és biztonságtechnikai feladatainak megvalósítására, környezetszempon-tú alkalmazására; vezeté-si, irányítási és szervezési feladatok ellátására; a műszaki fejlesztés, kutatás, tervezés és innováció feladatainak ellátására; hazai és/vagy nemzetközi szintű mérnöki projektekhez való kapcsolódásra, azok koordinálására, valamint a tanulmányok PhD képzés keretében való folytatására is.

A képzés minőségbiztosítási elemei az ESG szerint

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 az Épületgépészeti Albizottság

(Gépészmérnök-képzés Szakbizottság részeként) tervezte, amelynek munkájában oktatók, munkaerőpiaci szereplők és hallgatói képviselők is részt vettek. Felmérésre kerültek a társadalmi és ipari igények, hazai és nemzetközi partner felsőoktatási intézmények jó gyakorlata is figyelembe lett véve, továbbá elemeztük korábban végzett hallgatók visszajelzéseit is. A célok világosan megfogalmazott tanulási eredményeken keresztül kerültek meghatározásra.

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

A képzési program a tanulási eredmények központú előrehaladást támogatja. A képzési célok támogatják az aktív tanulást és a hallgatók autonómiáját, a szakmai felelősségvállalást és a kompetenciaalapú fejlődést. A tanterv kialakítása során az utolsó két félévben rugalmas tanulási útvonalak kialakítására van lehetőség.

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

Az épületgépészeti és gépészeti eljárástechnika mesterképzési szakon a felvételtől a végzésig a hallgatói életciklus minden szakaszát előre meghatározott, nyilvánosan elérhető és következetesen alkalmazott szabályzatok fedik le. A tantervi struktúra támogatja a hallgatói előrehaladást és mobilitást, az elismerési eljárásokat a Kari Kreditátviteli Bizottság végzi a nemzetközi és hazai elveknek megfelelően, míg a végzéshez kapcsolódó dokumentumok – beleértve az oklevelet, az oklevélmellékletet és a mikrotanúsítványokat – átlátható módon rögzítik a megszerzett tanulási eredményeket. A képzéshez és a tantárgyakhoz rendelt ESCO-kompetenciák a tanulási eredmények strukturált, munkaerőpiaci szempontból releváns értelmezését biztosítják, hozzájárulva a végzettek mobilitásához és a képesítések összehasonlíthatóságához.

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. A Gépészmérnöki Kar emellett folyamatosan monitorozza az Oktatói Munka Hallgatói Véleményezését (OHV), szüksége esetén kezdeményezi a tantárgyak módosítását.

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)	Mesterséges intelligenciával támogatott épületenergetikai szimuláció (BMEGEEEMSPMES1-01) Épületinformációs modellezés az épületgépészetben (BMEGEEEMSPEBIM-01)
mesterséges intelligencia (MI alapú eszközök és eljárások, valamint ezek ismerete és alkalmazása a képzéshez kapcsolódóan)	Épületinformációs modellezés az épületgépészetben (BMEGEEEMSPEBIM-01) Intelligens épületek és világítástechnika (BMEGEEEMSPIEVI-01) Mesterséges intelligenciával támogatott épületenergetikai szimuláció (BMEGEEEMSPMES1-01)
a tudásalapú gazdasághoz kapcsolódó pénzügyi- és vállalkozói ismeretek fejlesztése	Gazdasági, humán és transzverzális ismereteket fejlesztő tantárgyak. Marketing (BMEGT20MSGMARK-01) Menedzsment (BMEGT20MSGMNGM-01)
egészségfejlesztési ismeretek, testnevelés [Nftv. 11. § (2) A felsőoktatási intézménynek az alaptevékenységéhez igazodóan biztosítania kell testi és lelki egészségfejlesztést is beleértve a rendszeres testmozgás és sporttevékenység megszervezését (...)]	Ezen képzés esetében nem releváns, illetve nem alkalmazható.
fenntartható fejlődési alapismeretek (az SDG ³ megvalósítását szolgáló ismeretek és képességek)	Energetikai audit, tanúsítás, minősítés, monitoring (BMEGEEEMSPEATM-01) Épülettervezés ökológiai és humán aspektusai (BMEGEEEMSPEPOH-01) Intelligens épületek és világítástechnika (BMEGEEEMSPIEVI-01) Megújuló energiaforrások (BMEGEEEMSPRENE-01)
környezet-, baleset-, munka- és fogyasztóvédelmi ismeretek	A szakmai gyakorlat teljesítésének keretében: Szakmai gyakorlat M (BMEGEEEMSKSGYK-01) Környezetvédelmi technológiák és berendezések (BMEGEEEMSGKOTB-01) Vegyipari, gyógyszeripari és élelmiszeripari laboratóriumi mérések (BMEGEEEMSVLABM-01)
korruptiómegelőzési alapismeretek	Menedzsment (BMEGT20MSGMNGM-01)
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 természettudományok képzési terület szakjain)	Épületinformációs modellezés az épületgépészetben (BMEGEEEMSPEBIM-01) Intelligens épületek és világítástechnika (BMEGEEEMSPIEVI-01) Technológiai rendszerek tervezése (BMEGEEEMSGTERT-01)

³ Lásd részletesen: <https://sdgs.un.org/goals>

2.3. Szakmai kompetenciák

2.3.1. Képzési és kimeneti követelmények

A képzést elvégző hallgató kompetenciái (a KKK szerint):

Tudás

1. Ismeri az épületgépészeti és az eljárástechnikai gépészmérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel.
2. Ismeri és alkalmazza a műszaki dokumentáció készítésének szabályait.
3. Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, az épületgépészeti, gépészeti eljárástechnikai létesítmények tervezésével, létesítésével, üzemeltetésével és ellenőrzésével kapcsolatos jogszabályokat.
4. Rendelkezik a szakterülethez kapcsolódó mérés technikai és mérés elméleti ismeretekkel.
5. Részletesen ismeri a különböző műszaki dokumentáció (elsősorban a rendszerterv, megvalósíthatósági tanulmány, hatástanulmány, tenderterv, engedélyezési terv, kiviteli terv) készítésének szabályait.
6. Átfogó ismeretekkel rendelkezik a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközökről és módszerekről.
7. Részletekbe menően ismeri és érti a szakterület ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.
8. Ismeri az épületgépészeti és gépészeti eljárástechnika szakterülethez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat.
9. Részletesen ismeri a számítógépes tervezés, modellezés és szimuláció épületgépészeti és a gépészeti eljárástechnikai szakterülethez kapcsolódó eszközeit és módszereit.
10. Ismeri a globális társadalmi és gazdasági folyamatokat, azok energetikai vetületét.
11. Ismeri a kutatáshoz, illetve tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat.
12. Ismeri és érti a szakterülethez kapcsolódó és a szakmagyakorlás szempontjából kiemelt fontosságú más területek (elsősorban energetika, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítás, információ-technológia, jogi, közgazdasági, munka- és tűzvédelmi, biztonság-technikai, logisztikai területek) terminológiáját, főbb előírásait és szempontjait.
13. Ismeri az épületgépészeti, valamint folyamat- és eljárástechnikai tervezés folyamatát és módszertanát.
14. Rendelkezik olyan matematikai ismeretekkel, melyek az épületgépészeti és az eljárástechnikai rendszerek megbízhatósági méretezéséhez szükségesek.

15. Ismeri az épületgépészeti rendszerek viselkedésének modellezéséhez szükséges szimulációs eljárásokat és elterjedtebb számítógépi programokat.

Képesség

1. Képes a műszaki, gazdasági, környezeti, és humánerőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére.
2. Képes integrált ismeretek alkalmazására a gépek, a gépészeti berendezések és folyamatok, a gépipari anyagok és technológiák, valamint a kapcsolódó elektronika és informatika szakterületeiről.
3. Képes a szakterület gépészeti rendszerei és folyamatai üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, elemzésére, következtetések levonására.
4. Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex energetikai, épületgépészeti, vagy eljárástechnikai rendszerek globális tervezésére, kivitelezésére és üzemeltetésére.
5. Képes az épületgépészeti vagy eljárástechnikai gépészeti rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások, modellek, információs technológiák alkalmazására és azok továbbfejlesztésére.
6. Képes a szakterület gépészeti rendszereinek, technológiáinak és folyamatainak minőségbiztosítására, méréstechnikai és folyamatszabályozási feladatok megoldására.
7. Képes a szakterületen alkalmazott berendezések és folyamatok méréses vizsgálatára és elemzésére, a vizsgálati eredmények értékelésére és dokumentálására.
8. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani az épületgépészeti és a gépészeti eljárástechnika szakterület tudásbázisát.
9. Képes a kreatív problémakezelésre, az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezettségre a sokszínűség és az értékalapúság mellett.
10. Korszerű ismeretszerzési és adatgyűjtési módszerek felhasználásával innovatív módon képes megoldani a szakterületén felmerülő speciális műszaki problémákat.
11. Képes információs és kommunikációs technológiákat és módszereket alkalmazni műszaki problémák megoldására.
12. Kellő gyakorlat után képes vezetői feladatok ellátására.
13. Képes az adott műszaki szakterület elméleteit és az azokkal összefüggő terminológiát a problémák megoldásakor innovatív módon alkalmazni.
14. Képes a szakterületén belül felmerülő speciális problémák sokoldalú interdiszciplináris megközelítésére és megoldására.
15. Felkészült, hogy szakterületén, anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven publikációs, prezentációs tevékenységet és tárgyalásokat folytasson.

Attitűd

1. Tevékenysége során érvényesíti a fenntarthatóság, a gazdaságosság és energiahatékonyság követelményeit.
2. Munkáját szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban szervezi meg, hajtja végre, illetve irányítja mások munkáját.
3. Tevékenységét rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben, a fenntarthatóság és energiatudatosság szempontjait előtérbe helyezve végzi.
4. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.
5. Nyitottan áll a szakmai fejlődést szolgáló továbbképzésekhez.
6. Folyamatos önművelést és önfejlesztést folytat, megszerzett ismereteit bővíti, szemléletét formálja.
7. Munkatársait és beosztottjait a minőségi és felelősségteljes munkavégzés irányába motiválja.
8. Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére.
9. Felvállalja a műszaki szakterülethez kapcsolódó szakmai és etikai értékrendet.
10. Törekszik a műszaki szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök fejlesztésében való közreműködésre.
11. Lehetőségeihez mérten aktív szakmai közéleti tevékenységet folytat.
12. Elkötelezett az épületgépészeti és gépészeti eljárástechnikai szakterület új ismeretekkel, tudományos eredményekkel való gyarapítására.
13. Együttműködik más szakterületek képviselőivel.
14. Elkötelezett az egészség-, és biztonságkultúra, valamint az egészségfejlesztés iránt.
15. Törekszik feladatait a környezettudatosság, az egészségtudatosság és fenntarthatóság elvárásainak megfelelően megszervezni és elvégezni.

Autonómia és felelősség

1. Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel.
2. Értékeli beosztottjai 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, melyeket felelősségteljesen képvisel.

7. Munkatársait és beosztottjait felelős és etikus szakmagyakorlásra ösztönzi.
8. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel; felelősséggel viseltetik a gazdaságosság, hatékonyság, fenntarthatóság és környezettudatosság terén.
9. Döntéseit körültekintően, más szakterületek (elsősorban építészet, energetika, jog, közgazdaság, környezetvédelem) képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, melyért felelősséget vállal.
10. Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a fenntarthatóság, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.
11. Új, komplex megközelítést kívánó, stratégiai döntési helyzetekben, illetve nem várt élethelyzetekben is törekszik az energiahatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével dönteni.
12. Bekapcsolódik a szakterület kutatási és fejlesztési projektjeibe; a cél elérése érdekében a fejlesztői csoport tagjaival együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.
13. Szakmai közéleti tevékenysége során tapasztalatait megosztja a szakterület művelőivel anélkül, hogy értékrendjét rájuk kényszerítené.
14. Képességeihez mértén szerepet vállal a tudományos közéletben.
15. Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság, a munkahelyi egészség- és biztonságkultúra, valamint a környezettudatosság iránt.

2.3.2. A képzés sajátos kompetenciái

Az alábbiakban megadott programspecifikus kompetenciák az épületgépészeti és eljárástechnikai mérnöki mesterképzésnek az Egyetemen történő megvalósítására jellemző sajátosságokat tükrözik. Ezek a kompetenciák túlmutatnak a képzési és kimeneti követelményekben (KKK) meghatározott alapkövetelményeken, és az intézményi profilhoz, a kutatásalapú és innovációorientált képzési környezethez, valamint a digitális gazdaság kihívásaihoz való alkalmazkodást szolgálják.

A kompetenciák célja, hogy a képzés végzettjei ne csupán megfeleljenek az általános végzettségi szintek követelményeinek, hanem olyan speciális tudással, készségekkel és hozzáállással is rendelkezzenek, amelyek révén kiemelkedő szereplőivé válhatnak a technológiai fejlődésnek, az alkalmazott kutatásnak vagy a vállalati digitális innovációnak.

Kompetencia-terület	Képzésspecifikus kompetencia
Tudás	1. Magas szintű ismeretekkel rendelkezik az épületgépészeti rendszerek és az épületfelügyeleti technológiák integrált tervezése területén.

Kompetenciaterület	Képzésspecifikus kompetencia
	2. Mélyrehatóan ismeri a vegyipari, gyógyszer- és élelmiszeripari technológiai folyamatokat, valamint azok szabványrendszereit.
	3. Átfogó elméleti és gyakorlati tudással bír az áramlástan, a transzportfolyamatok és a termodinamikai rendszerek modellezése terén.
	4. Érti és alkalmazza a fenntartható energiagazdálkodás és a technológiai hulladékhő-visszanyerés komplex megoldásait.
Képesség	1. Képes hatékony és intuitív interakciók kialakítására a különböző (mind fizikai, mind digitális) felhasználói felületeken
	2. Képes multidiszciplináris ismeretek integrálására a tevékenysége során.
	3. Képes idegen nyelvű szakszövegek önálló értelmezésére és szakmai tartalmak idegen nyelven történő prezentálására.
	4. Képes komplex áramlástan és energetikai szimulációk elvégzésére és az eredmények kritikai, mérnöki validálására.
	5. Képes a különböző szakterületek közti hatékony együttműködésre.
	6. Képes korszerű diagnosztikai eljárások alkalmazására és működési, karbantartási stratégiák kidolgozására összetett technológiai rendszerekben.
Attitűd	1. Nyitott a technológiai és digitális innovációk iránt, törekszik azok gyakorlati alkalmazására.
	2. Nyitott arra, hogy rábízott feladatait önállóan, de a feladatban közreműködőkkel egyeztetve végezze el.
	3. Törekszik arra, hogy feladatait más társtervezőkkel is megvitatva, komplex megközelítésben végezze el.
Önállóság és felelősség	1. Önállóan menedzsel összetett projektfeladatokat (feladattervezés, ütemezés, minőségbiztosítás).
	2. Felelősséget vállal az általa tervezett rendszer társadalmi és környezeti hatásáért.

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: szeptemberi képzéskezdés esetén a 3. félév, februári kezdés esetén a 2. félév

A szakmai gyakorlat időtartama: 4 hét (160 óra)

2.4.2. Szakdolgozat, diplomamunka

A szakon készítendő diplomamunka kreditértéke: 30

2.4.3. Szabadon választható tantárgyak

A szabadon választható tantárgyához rendelt kreditérték: 8

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 alapismeretek (20-35 kredit)	Kötelezően választható tantárgycsoportból választva, mindegyik tantárgy 5 kredit értékű. Alkalmazott analízis a mérnöki gyakorlatban (BMETE90MSXAAMG-01) Adatelemzés és sztochasztikus modellezés (BMETE90MSXASZM-01) Műszaki mechanika (BMEGEMMMSGMUME-01) Az áramlástan válogatott fejezetei (BMEGEATMSPARVF) Hőátviteli és hűtéstechnikai rendszerek (BMEGEENMSPHOFU-01) Mérési adatgyűjtés és -feldolgozás (BMEGEMIMSGMAGY-01) Adatelemzés és méréskiértékelés (BMEGEHDMSGAEMK-01) Átadási folyamatok, környezettechnika (BMEGEEEMSPAFTK-01) Hálózatok modellezése és csővezetéki áramlások leírása (BMEGEEEMSPHHID-01) Érzékelés, komfort és belső környezeti minőség (BMEGEEEMSPEBKM-01) Épületgépészeti és technológiai berendezések mechanikája (BMEGEEEMSPETBM-01)	min. 25 kredit megszerzendő	Dr. Czétány László
gazdasági és humán ismeretek (10-20 kredit)	Kötelezően választható tantárgycsoportból választva, mindegyik tantárgy 5 kredit értékű. Energiahatékonyság és fenntarthatóság (BMEGEENMSKENHF) Menedzsment (BMEGT20MSGMNGM-01) Marketing (BMEGT20MSGMARK-01)	min. 10 kredit megszerzendő	Dr. Deme-Béla Zsófia

Ismeretkör elnevezése; (kredittartománya a KKK szerint)	Tantárgyak megnevezései, kódjai; kreditértékei	Ismeretkör összegzett kreditértéke	Ismeretkör felelős
	Fenntartható hulladékgazdálkodás (BMEGEPTMSVFEHU-01) Épülettervezés ökológiai és humán aspektusai (BMEGEEEMSPEPOH-01)		
épületgépészeti és eljárástechnika mérnöki ismeretek (15-35 kredit)	Csoportmunka projektfeladat (BMEGEEEMSPPROJ-01, 6 kr) <i>Elágazó tantárgyak 1. (mind-egyik 5 kredit értékű):</i> Technológiai és speciális épületgépészet (BMEGEEEMSPTGSG-01) Környezetvédelmi technológiák és berendezések (BMEGEEEMSGKOTB-01) <i>Elágazó tantárgyak 2 (mind-egyik 6 kredit értékű):</i> Komplex épületgépészeti feladat (BMEGEEEMSPKOET-01) Csoportmunka projektfeladat 2. (BMEGEEEMSPPRO2-01)	17 kredit	Dr. Barna Edit Orsolya
A specializáción választható ismeretek kreditértéke a diplomamunka készítésével együtt 40-60 kredit	Specializációs ismeretek (ld. 2.4.5.) Diplomamunka-készítés A (BMEGEEEMSKDMKA-01, 15 kr) Diplomamunka-készítés B (BMEGEEEMSKDMKB-01, 15 kr)	60 kredit	Dr. Poós Tibor
Adott specializáción kötelező specializációs ismeretek (40-60 kreditbe tartozik) 2N-MP0-KF specializáció	<i>Mindegyik tantárgy 5 kredit értékű</i> Energetikai audit, tanúsítás, minősítés, monitoring (BMEGEEEMSPEATM-01) Fűtési rendszerek (BMEGEEEMSPFUTR-01) Klímatechnikai rendszerek (BMEGEEEMSPKLTR-01) Mesterséges intelligenciával támogatott épületenergetikai szimuláció (BMEGEEEMSPMES1-01) Légtechnikai rendszerek (BMEGEEEMSPLEGR-01) Intelligens épületek és világítástechnika (BMEGEEEMSPIEVI-01) Diplomamunka-készítés A (BMEGEEEMSKDMKA-01, 15 kr)	60 kredit	Dr. Csoknyai Tamás

Ismeretkör elnevezése; (kredittartománya a KKK szerint)	Tantárgyak megnevezései, kódjai; kreditértékei	Ismeretkör összegzett kreditértéke	Ismeretkör felelős
	Diplomamunka-készítés B (BMEGEEEMSKDMKB-01, 15 kr)		
Adott specializáción kö- telezően választható specializációs ismeretek (40-60 kreditbe tartozik) 2N-MP0-TG specializá- ció	<i>Mindegyik tantárgy 5 kredit értékű</i> Transzportfolyamatok (BMEGEEEMSGTRAN-01) Szilárd anyagok művelet- tana (BMEGEEEMSGSZAM-01) Műveleti készülékek és tar- tályok (BMEGEEEMSGMUKT-01) Szétválasztási műveletek (BMEGEEEMSGSZEM-01) Szénhidrogénipari üzemel- tetés és karbantartás (BMEGEEEMSGSZUK-01) Ipari gőz- és kondenzrend- szerek (BMEGEEEMSGIGKR-01) Gyógyszeripari technoló- giák és berendezések (BMEGEEEMSGGYTB-01) Élelmiszeripari technoló- giák és berendezések (BMEGEEEMSGELTB-01) Vegyipari, gyógyszeripari és élelmiszeripari technoló- giák modellezése (BMEGEEEMSGTMOD-01) Műveletek műszerezése és irányítása (BMEGEEEMSGMUMI-01) Diplomamunka-készítés A (BMEGEEEMSKDMKA-01, 15 kr) Diplomamunka-készítés B (BMEGEEEMSKDMKB-01, 15 kr)	min. 60 kredit	Dr. Poós Tibor
Szabadon választható (10 kredit)	A szabadon választható tantárgyak körébe tartozik a szakon meghirdetett min- den kötelező és kötelezően választható tantárgy is.	8 kredit	Dr. Csoknyai Tamás

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: 5. 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
Komfort épületgépészet	30	Épületgépészeti és Gépészeti Eljárástechnika Tanszék	Dr. Csoknyai Tamás
Technológiai gépészet	30	Épületgépészeti és Gépészeti Eljárástechnika Tanszék	Dr. Poós Tibor

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 alkalmazott értékelési módszereknek támogatniuk kell a meghatározott tanulási eredmények elérését, és tükrözniük kell a hallgatóközpontrú tanulás elveit, összhangban az Európai Felsőoktatási Térség Minősbiztosítási Standardjaival és Irányelveivel (ESG 2015) – különösen az 1.3. standarddal. Ennek megfelelően az értékelési gyakorlatoknak a következő szempontokat kell teljesíteniük:

- olyan módon kell kialakítani őket, hogy mérhetővé tegyék a tanulási eredmények elérésének mértékét, beleértve a tudást, készségeket és attitűdöket;
- különféle értékelési módszereket kell alkalmazni, amelyek igazodnak a tantárgy jellegéhez és az oktatási-tanulási tevékenységekhez (pl. írásbeli vizsga, projekt-munka, szóbeli vizsga, portfólió, prezentáció, csoportmunka, projektfeladat, házi feladat);
- támogatniuk kell az aktív hallgatói részvételt és felelősségvállalást, elősegítve az elmélyült tanulást és a folyamatos fejlődést a pusztá memoriter helyett;
- időben adott, konstruktív visszajelzést kell biztosítaniuk, amely segíti a hallgatót saját teljesítményének megértésében és fejlődési lehetőségeinek azonosításában;
- átlátható és méltányos módon kell történniük, a hallgatókat előzetesen világosan tájékoztatni kell az értékelés szempontjairól, eljárásrendjéről és súlyozásáról;
- figyelembe kell venniük a sokszínűséget és inkluzivitást, lehetővé téve a speciális szükségletekkel rendelkező hallgatók számára az ésszerű alkalmazkodást;
- támogatniuk kell az akadémiai integritást és etikus magatartást, világos szabályokkal és eljárásokkal az esetleges plágium vagy más visszaélések megelőzésére és kezelésére.
- Az intézmény kötelessége biztosítani, hogy az oktatók megfelelő felkészítést és támogatást kapjanak az értékelési módszerek szakszerű, korszerű és méltányos alkalmazásához, figyelembe véve a program tanulási eredményeit és a hallgatói populáció sokféleségét

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):

A szak értékelési rendszere a tanulási eredmény-alapú megközelítésre épül, biztosítva, hogy a hallgatók ne csupán lexikális tudást, hanem komplex mérnöki kompetenciákat sajátítsanak el. Az értékelési módszerek célja, hogy objektíven, következetesen és tanulási eredmény-alapon határozzák meg a hallgatók tudásának, képességeinek és attitűdjeinek fejlettségi szintjét.

Az értékelés nem csupán minősítő eszköz, hanem a tanulási folyamat integrált része, amely az alábbi elveken nyugszik:

- Objektivitás és következetesség: Az értékelés egységesen érvényesül minden hallgatóra, és közvetlenül a meghatározott tanulási eredmények elérését méri.
- Átláthatóság: A követelmények, a súlyozás és a pótlási lehetőségek a félév elejétől dokumentáltak és hozzáférhetőek.
- Hallgatóközpontúság: Támogatja az önállóságot, az aktív részvételt és a felelősségvállalást a pusztá memorizálás helyett.

Az értékelési módszerek magukban foglalnak mind írásbeli, mind szóbeli, mind gyakorlati feladat (laboratóriumi mérés végzése, illetve számítógépes tervezési és számítógépes szimulációs) elkészítésével kapcsolatos számonkérési formákat: írásbeli és szóbeli vizsga, írásbeli zárthelyi dolgozat, csoportos és egyéni projektfeladat kidolgozása, házi feladat, írásos labor mérési jegyzőkönyv, mérési és tervezési feladat beadás, mérési, tervezési és projektfeladatról szóbeli beszámoló prezentáció. Az értékelési gyakorlat kialakítása során kiemelt szempont, hogy objektív módon mérhetővé tegye a tanulási eredmények elérésének mértékét, mind a tantárgy keretében megszerzett tudás, készség és attitűd tekintetében.

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	Szóban teljesítendő teljesítményértékelési forma, mely felkészülési idő (3-10 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 szóbeli vizsga legalább kétféle bizottság vagy harmadik személy (másik oktató vagy másik hallgató) jelenlétében tartott teljesítményértékelési cselekmény. A teljesítményértékelés elsődlegesen személyes jelenlét mellett történik.	15–20 perc	24 óra
írásbeli vizsga	Írásban teljesítendő teljesítményértékelési forma, mely elméleti és / vagy gyakorlati alkalmazási fókuszú feladatokat tartalmazhat. Az írásbeli vizsga tartalmazhat rövidebb, az alapfogalmakat, lényegi alaptudást ellenőrző elemeket, minimum kérdéseket (beugró), valamint komplexebb elméleti és/vagy problémamegoldó feladatokat. Az egyes vizsgarészek (elemek) egymásra épülhetnek, a teljesítésük feltételhez köthető. A teljesítményértékelés történhet személyes jelenléttel papíron vagy digitális formában, vagy távolléti, digitális formában.	30–240 perc	45 óra
összegző tanulmányi teljesítményértékelés	A tantárgyban megszerzett tudás és képesség összegző jellegű, írásban teljesítendő teljesítményértékelési formája, mely a tananyag egy részének vagy egészének elméleti és / vagy gyakorlati alkalmazási fókuszú, átfogóbb ismereteket igénylő feladatait is tartalmazhatja. A teljesítményértékelés tartalmazhat rövidebb, az alapfogalmakat, lényegi alaptudást ellenőrző elemeket, minimum	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
	kérdéseket (beugró), valamint komplexebb elméleti és / vagy problémamegoldó feladatokat. Az egyes elemek egymásra épülhetnek, a teljesítésük feltételhez köthető. Feladattípusok lehetnek esszé jellegű kérdések, tesztfeladatok, elméleti levezetések, számítási feladatok, problémamegoldó feladatok.		
részteljesítmény értékelés	A tantárgyban megszerzett tudás és képesség egy kijelölt részére vonatkozó írásban vagy szóban teljesítendő teljesítményértékelési forma, mely a tananyag egy kisebb részének elméleti és /vagy gyakorlati alkalmazási fókuszú, részismereteket igénylő feladatainak elsajátítását értékeli. A teljesítményértékelés tartalmazhat rövidebb, az alapfogalmakat, lényegi alaptudást ellenőrző elemeket, minimum kérdéseket (beugró), valamint komplexebb elméleti és / vagy problémamegoldó feladatokat. Az egyes elemek egymásra épülhetnek, a teljesítésük feltételhez köthető. Feladattípusok lehetnek esszé jellegű kérdések, tesztfeladatok, elméleti levezetések, számítási feladatok, problémamegoldó feladatok. Az értékelés alapja lehet tantermi vagy laborfoglalkozáson végzett labormérési, számítógépes tervezési, modellezési, számítási feladattal kapcsolatban készített, kisebb kiméretű rendszeres vagy nagyobb kiméretű, komplexebb problémát megoldó átfogóbb otthoni (házi) feladat, vagy féléves, kvázi projekt típusú feladat. A feladat kidolgozása lehet egyéni vagy történhet csoportban is, mely utóbbi esetében a feladat- és felelősségi körmegosztást és azok értékelésben számító arányát előzetesen ismertetni kell.		– 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
féléves projektfeladat (projekt-tantárgyban)	A féléves projektfeladat egy átfogó mérnöki probléma megoldására egy hosszabb időszakot felölelő, komplex tanulási és teljesítményértékelési módszer, amely során a hallgatók egy adott témában önálló vagy csoportos kutató-alkotó tevékenységet végeznek. A féléves projektfeladat általános céljai: Egyéni komplex projektfeladat esetén felkészít a szakirodalomkutatástól az eredményekből levonható következtetések levonásáig a felelős, egyéni mérnöki problémamegoldásra és felelősségvállalásra, mellyel előkészíti a diplomamunka-készítés során a hallgatótól elvárt mérnöki önállóságot. Másrészt, csoportmunka esetén a komplex projektfeladat kidolgozása során a szakmai tudás	15–60 perc (a bemutatás, beszámoló időtartama)	legalább 120 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
	alapú érdekérvényesítés tapasztalásával fejleszti a határidős feladatrészeket végző a csoporttagok egymás közötti ill. a csoporttagok és választott csoportvezető(k) közötti koordinációs / kommunikációs / érveléstechnikai képességeket.		
diagnosztikus értékelés (ellenőrző dolgozat)	Rövid, szintfelmérő jellegű értékelési forma, amely egy adott tanulmányi tevékenység (pl. laboratóriumi mérés, szóbeli vagy írásbeli vizsga) elvégzéséhez szükséges előzetes ismeretek és kompetenciák meglétét vizsgálja. Célja annak megállapítása, hogy a hallgató rendelkezik-e a további tanulmányi cselekmény sikeres teljesítéséhez szükséges alapismeretekkel. Az értékelés eredménye a további részvétel feltétele lehet. Formája történhet jelenléti (tipikusan pl. laborbeugró) vagy távolléti, digitális módon.	2–10 perc	5 óra
részteljesítmény értékelés: aktív részvétel	A tanulmányi foglalkozásokon való rendszeres jelenlét során 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 képezheti az értékelés alapját.	45 perc	nem alkalmazható
részteljesítmény értékelés: szóbeli beszámoló, prezentáció	A hallgató által előre kidolgozott témakör szóbeli bemutatásán alapul, amelyhez gyakran digitális prezentáció is kapcsolódik (pl. PowerPoint, Prezi). A beszámoló lehet önálló kutatás, esettanulmány, projektmunka vagy szakirodalmi feldolgozás eredménye is. Az értékelés alapját a tartalmi felkészültség, a kommunikációs készség, az előadásmód és az időkerethez való alkalmazkodás képezi. Tipikus formák: egyéni vagy csoportos prezentáció az óra keretében;	5-20 perc	2 óra
részteljesítmény értékelés: laboratóriumi mérés	egy gyakorlat-orientált oktatási és értékelési forma, amely során a hallgató meghatározott műszaki, technológiai vagy természettudományos jelenséget, folyamatot vizsgál, adatokat gyűjt és értelmez. A mérési tevékenység során alkalmazott eszközök, mérőrendszerek és szoftverek kezelése, valamint az adatok szakszerű feldolgozása és dokumentálása (mérési jegyzőkönyv elkészítése) képezi az értékelés alapját. A mérés történhet önállóan vagy mérőpárral, előre kiadott mérési útmutató alapján.	45-90 perc	2 óra

2.5.2. Szaknyelvi kompetenciák

A BME Tanulmányi és Vizsgaszabályzata (TVSz) rendelkezik arról, hogy a hallgatónak mennyi idegen nyelvi kreditet kell teljesítenie a tanulmányai során, teljesítésének módja a TVSz keretein belül az alábbiak szerint történik:

A képzés keretében legalább 18 nyelvi kreditet szükséges megszerezni a végbizonyítvány kiállításához. A képzés során a kötelező tantárgyak teljesítésével összesen 38 nyelvi kredit gyűjthető. A tantervi táblázatban megtalálható az egyes tantárgyak teljesítéséhez rendelt nyelvi kredit értéke. A diplomamunka-készítés tantárgyak idegen nyelven is teljesíthetők, mely esetben a tantárgyak kreditjeivel megegyező számú nyelvi kreditet is gyűjt a hallgató. További nyelvtanulási, szaknyelvi kompetenciákat és nyelvi kredit szerzési lehetőségeket kínálnak a BME Idegen Nyelvi Központ kurzusai.

A szaknyelvi követelmények teljesítettnek minősülnek, ha a hallgató egy idegen nyelvből legalább B2 szintű (középfokú) komplex nyelvvizsgálával rendelkezik.

2.5.3. Szakmai gyakorlat

1. A szakmai gyakorlattal összefüggő követelmények

- a) előzetes feltételek (pl. megszerzett kredit, teljesített tantárgyak): nincsen
- b) gyakorlóléssel szembeni követelmények:

A szakmai gyakorlóléshelynek alkalmasnak kell lennie a szakmai gyakorlat céljainak megvalósítására.

A szakmai gyakorlat belföldön vagy külföldön egyaránt teljesíthető.

A szakmai gyakorlati hely lehet gazdasági társaság, kis-, közép- vagy nagyvállalat, felsőoktatási intézmény, közoktatási intézmény, minisztérium, önkormányzat, egyéb kormányzati szerv, kamara, külföldi képviselet, nemzetközi szervezet, kutatóintézet, nonprofit szervezet stb., amennyiben az ott folyó tevékenység az adott szak képzési területének megfelel.

A gyakorlóléshely

- i. a hallgatót szakjának megfelelő szakterületen foglalkoztatja;
- ii. gazdasági tevékenységek egységes ágazati osztályozási rendszere (TEÁOR⁴) szerinti C (Feldolgozóipar), D (Villamosenergia-, gáz-, gőzellátás, légkondicionálás), F (Építőipar), G (Kereskedelem), N (Szakmai, tudományos, műszaki tevékenység), Q (Oktatás), csoportjába tartozó főtevékenységet végző gazdálkodó szervezet,
- iii. biztosítja a gyakorlat lebonyolításához szükséges helyet, eszközöket, valamint a szükséges szakmai felügyeletet, irányítást;
- iv. a hallgató részére foglalkoztatása megkezdése előtt munkavédelmi és tűzvédelmi oktatást tart;

⁴ Gazdasági tevékenységek egységes ágazati osztályozási rendszere, lásd: https://www.ksh.hu/osztalyozasok_teor25

- v. a napi foglalkoztatás időtartama a 8 órát nem haladja meg – a gyakorlóhely szokásaihoz igazodóan ettől eltérő munkaszervezést a hallgatókkal előre kell egyeztetni;
- vi. a szakmai gyakorlat időtartamára a hallgatót díjazásban részesítheti.

A hallgatók számára – a saját munkavállalóival azonos módon – biztosítja a munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvényben az egyes munkaterületek vonatkozásában meghatározott védőeszközöket. A védőeszközöket a hallgatók jegyzék szerint veszik át, így azok rendeltetésszerű használata, tisztítása, valamint a gyakorlati képzés befejeztével az azokkal való elszámolás a hallgató kötelessége.

A hallgatókat az Egyetem által elkészített tantervi követelményekkel és szakmai programokkal összhangban foglalkoztatja, a meghatározott feladatok teljesítésében segíti.

A szakmai gyakorlat végén a hallgató(k) tevékenységét – beleértve az esetleges mulasztásokat is – írásban értékeli. Amennyiben a szakmai gyakorlat valamely okból megszakad, úgy a hallgató által teljesített időt igazolja és a szakmai gyakorlat megszakításának okát írásban, mind a szervező tanszék kijelölt kapcsolattartójával, mind a hallgatóval közli.

A szakmai gyakorlat során a hallgató által elkövetett munkafegyelem sértésről a gyakorlóhely jegyzőkönyvet vesz fel és annak megküldésével haladéktalanul, írásban értesíti a BME Gépészmérnöki Kar Dékáni Hivatalát és a tanszéki felelőst.

2. A szakmai gyakorlat szervezése

- a) felelős szervezeti egység: Épületgépészeti és Gépészeti Eljárástechnika Tanszék
- b) kapcsolattartás rendje: a felelős szervezeti egység szakmai gyakorlat felelős oktatójával elektronikus levelezés vagy személyes konzultáció útján

3. Beszámolási kötelezettség

- a) a beszámolóra vonatkozó tartalmi és formai előírások:

A szakmai gyakorlat szervezésért felelős szervezeti egység honlapján közzétett sablon dokumentumot felhasználva 2-4 oldal terjedelmű írásos beszámoló elkészítése szükséges. A beszámoló nyelve azonos a képzés nyelvével, függetlenül attól, hogy a hallgató a szakmai gyakorlatot milyen nyelvi környezetben teljesítette. A beszámolóval együtt a hallgató nyújtja be a szakmai gyakorlóhely által kitöltött és hitelesített teljesítési igazolást és értékelést.

- b) a beszámoló benyújtásának módja: a szakmai gyakorlat felelős oktatónak e-mailben elküldve.
- c) a beszámoló benyújtásának határideje: a szorgalmi időszak utolsó napja.

4. A szakmai gyakorlat értékelési módja és szempontjai

- a) a teljesítés feltételei: a gyakorlóhely által kiállított, hitelt érdemlő teljesítési igazolás a szakmai gyakorlat teljesítéséről, a hallgató munkájáról szóló

értékelés benyújtása, valamint a hallgató által készített szakmai beszámoló leadása. A szakmai gyakorlat időtartama négy hét (legalább 160 óra). Amennyiben megállapítható, hogy a hallgató nem, vagy nem az előírtaknak megfelelően teljesítette a szakmai gyakorlatát, akkor a szakmai gyakorlat nem kerül elfogadásra.

- b) az el nem fogadott beszámoló javítása: a pótlási időszak utolsó napjáig a szakmai gyakorlat felelős oktatótól kapott instrukciók szerint.
 - c) az el nem fogadott gyakorlat ismételt teljesítése: az értékelést követő időszakban bármikor újra megkísérelhető a szakmai gyakorlat teljesítése.
5. Munkatapasztalat szakmai gyakorlatként történő elismerésére vonatkozó rendelkezések:

A hallgató jogosult a korábban szerzett munkatapasztalatát szakmai gyakorlatként történő elismerését kezdeményezni. Kérelmét és a kapcsolódó hitelt érdemlő alátámasztó dokumentumokat a szakmai gyakorlatért felelős szervezeti egység szakmai gyakorlatért felelős oktatójának szükséges benyújtania. Az elismertetni kívánt munkatapasztalattal szemben elvárt követelmények:

- a) a munkatapasztalat összesített időtartama érje el a négy hetet (160 munkórát) és
 - b) a hallgató munkaköri tevékenysége összeegyeztethető a szak képzési kimeneti követelményeivel.
6. Kiegészítő rendelkezések:

A külföldön teljesített szakmai gyakorlatra vonatkozó specifikus követelményekről a **Hiba! A hivatkozási forrás nem található..** alfejezet rendelkezik.

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: Az Egyetem biztosítja, hogy a laboratóriumi foglalkozások megkezdése előtt a hallgatók a konkrét laboratóriumi környezethez igazított munka-, baleset-, környezet- és tűzvédelmi oktatásban részesüljenek, amely a biztonságos részvétel előfeltétele. A szakmai gyakorlat során a biztonságos munkavégzés feltételeinek biztosítása, beleértve a munka-, baleset-, környezet- és tűzvédelmi oktatást, a szakmai gyakorlólóhely feladata és felelőssége a vonatkozó munkajogi szabályozással összhangban.
5. Egyéb, képzésspecifikus kritériumkövetelmények: szakmai gyakorlat kritériumtárgy teljesítése.

2.5.5. Diplomamunka-készítés

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

Diplomamunka-készítés A: legalább 55 megszerzett kredit a képzésen.

Diplomamunka-készítés B: legalább 80 megszerzett kredit a képzésen.

Diplomamunka-készítés A és B tantárgyak azonos félévben történő felvételének feltétele: legalább 80 megszerzett (vagy elismert) kredit a képzésen.

A diplomamunka-készítést szolgáló tantárgyakat azon a tanszéken kell felvenni, amely a feladatot kiadta. A hallgató alapértelmezetten a specializációját gondozó vagy a specializációján tantárgyat oktató (beoktató) tanszéken kiadott szak- ill. specializáció-specifikus feladatról készíti diplomamunkáját. Ettől eltérés a tanszékvezető és a specializáció felelősének előzetes engedélyével lehetséges. A hozzájárulás nem vonható vissza.

2. A záródolgozat tartalmi és formai követelményei:

A diplomamunka-készítés tantárgyak keretében elvégzendő feladatokat (tartalmi követelmények) a feladatkiírás határozza meg. A diplomamunka témájának illeszkednie kell a szak képzési céljához. A feladatkiírás elkészítése a témavezető feladata, aki a feladatkiírás elkészítése során együttműködik a konzulenssel (ha van). A témavezető által készített feladatkiírást a tanszéki felelős formai, a tanszékvezető tartalmi szempontból ellenőrzi. A feladatkiírást az oktatási dékánhelyettes hagyja jóvá. A jóváhagyott feladatlapot a témavezető teszi elérhetővé a hallgató számára.

A Diplomamunka-készítés részletes formai követelményeit a Gépészmérnöki Kar honlapján elérhető útmutató tartalmazza.

3. A záródolgozat képzés nyelvétől eltérő nyelven történő készítésének szabályai:
A feladatot kiíró tanszék vezetőjének benyújtott kérelem és annak jóváhagyása esetén a diplomamunka a képzés nyelvétől eltérő nyelven (angol vagy német nyelven) is elkészíthető.

4. A záródolgozat-készítés folyamata:

a) témaválasztás: a hallgató a tanszéki honlapon meghirdetett témák közül választ és közvetlenül a választott téma vezetőjét felkeresi, vagy a hallgató saját témajavaslatával felkeresi az Épületgépészeti és Gépészeti Eljárástechnika Tanszék diplomamunka-készítés tantárgyak felelős oktatóját, aki ezt követően gondoskodik a témavezető oktató kijelöléséről.

b) feladatkiírási lap elkészítése: témavezető feladata, együttműködve a hallgatóval és (ha van, akkor) a konzulenssel. A feladatkiírást a szorgalmi időszak harmadik hetének végéig el kell készíteni.

c) A hallgató és a témavezető munkatervet dolgoznak ki a szorgalmi időszak harmadik hetének végéig, ha van, akkor együttműködésben a konzulenssel. A munkatervet úgy kell elkészíteni, hogy a meghatározott feladatokat a hallgató a szorgalmi időszak végéig teljesíteni tudja.

d) A hallgató rendszeresen konzultál a témavezetőjével és ha van, akkor a konzulensével. A hallgató az általa elkészített feladatrészt vagy részfeladatokat ellenőrzés és javítás céljából rendszeresen (legalább háromhetente) megküldi vagy bemutatja a témavezetőnek és ha van, a konzulensnek. A témavezető (és konzulens) iránymutatása alapján a módosításokat átvezeti a záródolgozatában, a feltárt hiányosságokat pótolja. A feladatkiírásban előírtakon túl további feladat csak a hallgató kifejezett beleegyezésével, különösen indokolt esetben írható elő.

5. A záródolgozat-készítés értékelésének szempontjai:

A Diplomamunka-készítés A és a Diplomamunka-készítés B tantárgy félévközi érdemjegyét a hallgató szorgalma, munkája és annak minősége, együttműködési készsége, a munka rendszeressége és tervszerűsége alapján, valamint a konzulens véleményének megismerése után a témavezető állapítja meg. A Diplomamunka-készítés tantárgyak sikeres teljesítésének feltétele, hogy legalább elégséges (2) eredményt érjen el a hallgató.

6. A záródolgozat tartalmi (szakmai) értékelésének szempontjai:

A záródolgozat tartalmi értékelését a témavezető, valamint a felkért bíráló végzi el. Az értékelés szempontrendszere:

- a téma kidolgozottsága, az elvégzett mérnöki munka színvonala,
- a témához kapcsolódó szakirodalom feldolgozásának/konkurens termékek értékelésének színvonala,
- az ábrák, táblázatok, egyenletek és irodalmi források hivatkozásai, ezek követhetősége,
- a dolgozat tartalmi (érdemi) tagolása, részek egymásra épülésének logikája, a téma tárgyalásának felépítése, a feladatmegoldási módszer megfelelősége/korszerűsége,
- a dolgozat formai, esztétikai megjelenése, és a dolgozat terjedelme (50..100 oldal).

A témavezető pontozásos értékelőlapot készít a fenti szempontok alapján az elkészült záródolgozatról és szöveges értékelést készíthet. A konzulens pontozásos és szöveges értékelést készíthet. A bíráló pontozásos és szöveges értékelést készít a záródolgozatról.

A pontozásos és szöveges értékeléseket a hallgató számára is elérhetővé kell tenni legalább öt nappal a záróvizsgát megelőzően.

A bírálatot a képzés nyelvén, amennyiben a dolgozat a képzés nyelvétől eltérő nyelven készült, úgy a tanszékvezető által meghatározott nyelven kell elkészíteni.

2.5.6. Záróvizsga

A záróvizsga az oklevél megszerzéséhez szükséges ismeretek, készségek és képességek ellenőrzése és értékelése, amelynek során a hallgatónak arról is tanúságot kell tennie, hogy a tanult ismereteket alkalmazni tudja. A záróvizsga összefoglaló, szintetizáló

jellegű szóbeli vizsga. A záróvizsga nyilvános. A nyilvánosságot a záróvizsga bizottság elnöke indokolt esetben (például: zárt kezelésű záródolgozat) korlátozhatja. A záróvizsga-bizottság bármely tagjának, valamint bármely vizsgáztatónak joga van a hallgatóhoz kérdést intézni. A hallgató záróvizsgán mutatott teljesítményét a záróvizsga-bizottság zárt ülésen értékeli és minősíti:

1. a bíráló és a témavezető írásos javaslatának, továbbá a hallgató záródolgozat-védésen mutatott teljesítménye alapján meghatározza a diplomamunka érdemjegyet,
2. a vizsgáztató javaslatának figyelembevételével meghatározza a záróvizsga tantárgycsoportok szóbeli vizsgáinak érdemjegyeit.
3. a TVSz-ben meghatározott algoritmus szerint meghatározza a hallgató oklevéleredményét és oklevelének minősítését.

A záróvizsga eredményeit nyilvános ülés keretében a záróvizsga-bizottság elnöke hirdeti ki.

A záróvizsga elemei:

- záródolgozat védés, amely a záróvizsgázó 10-15 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 képzésben minden hallgató számára egységesen kötelező záróvizsga tantárgyból/tárgycsoportból választható záródolgozat-védéssel egyidőben tett szóbeli vizsga. A hallgató záróvizsga tantárgyakból/tárgycsoportokból szóbeli vizsgát tesz. A vizsgáztató választja ki a szóbeli vizsgán a megválaszolandó kérdéskört a jelen képzési programban meghatározottak közül.

A záróvizsga szervezéséért és lebonyolításáért a hallgató specializációját gondozó tanszék felelős. A hallgató a záróvizsgára vonatkozó aktuális követelményekről és adminisztratív teendőkről köteles a tanszék hivatalos kommunikációs felületein (honlap, tanulmányi rendszer), valamint szükség esetén személyes konzultáció útján tájékozódni.

A záróvizsga tantárgycsoportjai

A specializációkhoz tartozó záróvizsga tantárgycsoportjainak kódjai, megnevezései és a tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak adatai a specializációk részben találhatóak.

A specializációk záróvizsga tantárgycsoportjainak aktuális, részletes követelményeit (tételsor / kérdéssor) az illetékes felelősök rendszeresen frissítik és közzéteszik.

2.6. Munkaerőpiaci kapcsolódások

A képzés a következő – az ESCO⁵ kategorizálás szerint megadott – munkaerőpiaci kompetenciák fejlesztését szolgálja:

Rövid ESCO kompetencia megnevezés	ESCO kompetencia részletes leírása
2D-s terveket értelmez	Értelmezi a folyamatok terveit és rajzait, ideértve a két-dimenziós ábrázolásokat.
3D-s terveket értelmez	Értelmezi és feldolgozza a folyamatok három dimenziós ábrákat tartalmazó tervrajzait és rajzait.
a mennyiségek közti összefüggéseket tanulmányozza	Számokat és szimbólumokat használ a mennyiségek, a terjedelmek és a formák közötti kapcsolat kutatása érdekében.
anyagok alkalmasságát határozza meg	A tervezés során meghatározza, hogy az anyagok alkalmasak-e, illetve elérhetők-e az alkalmazáshoz.
azonosítja a megrendelő szükségleteit	Egyeztet a megrendelővel, hogy meghatározza, elemezze, dokumentálja és karbantartsa a rendszert, a szolgáltatás vagy felhasználói igényeit.
betartja a szabályokat	tiszteletben tartja az adott területre vagy ágazatra vonatkozó szabályokat, rendeleteket és iránymutatásokat, és mindennapi munkája során alkalmazza azokat.
csapatmunkát végez	Magabiztos munkavégzés egy csoporton belül úgy, hogy a csoport minden tagja az egész egység szolgáltatásában végzi saját részfeladatát.
együttműködik a munkatársakkal	Együttműködik munkatársaival a műveletek eredményes végrehajtása érdekében.
együttműködésben tervezési ötleteket dolgoz ki	Tervezési ötleteket oszt meg és fejleszt. Az új ötleteket önállóan és másokkal együtt dolgozza ki. Bemutatja az elképzelését, visszajelzést szerez, amit figyelembe vesz.
eleget tesz a műszaki követelményeknek	Figyelembe veszi az ügyfelektől vagy a társmérnököktől származó műszaki követelményeit annak érdekében, hogy beépítse őket a tervbe.
elfogadja a kritikát és az iránymutatást	Elfogadja mások negatív visszajelzéseit, nyitott a kritikára, és megpróbálja ezáltal azonosítani azokat a területeket, ahol fejlődnie kell.
elkötelezetten végzi a munkáját	A feladatait fegyelmezett, megbízható és célorientált módon végzi el.
ellenőrzi a megvalósíthatóságot	Értelmez egy tervet, és ellenőrzi, hogy a leírt terv megvalósítható-e.
etikai magatartási kódex követése	Az elfogadott elvek szerint végez munkahelyi tevékenységeket, ideértve a tisztességes, átlátható és pártatlan munkavégzési gyakorlatokat és a többi emberrel szemben tanúsított viselkedést.
értelmezi a műszaki adatlapot	Elolvassa és megérti az általában a gyártó által rendelkezésre bocsátott termék, alkatrész vagy gép jellemzőit és funkcionális módját leíró műszaki előírásokat.
értelmezi az alapvető műszaki rajzokat	A szabványos tervrajzok, a gépek és a folyamatrajzok olvasása és értelmezése.

⁵ Az ESCO adatbázis elérhetősége: https://esco.ec.europa.eu/hu/classification/skill_main

Rövid ESCO kompetencia megnevezés	ESCO kompetencia részletes leírása
felelősséget vállal	Elfogadja a felelősséget és az elszámoltathatóságot saját, illetve a másokra átruházott szakmai döntésekért és fellépésekért.
flyamattervet készít	Meghatározza egy adott folyamat munkafolyamatát és erőforrásigényét, különféle eszközök, például flyamatszimulációs szoftverek, flyamatábrák és méretarányos modellek alkalmazásával.
gépészeti alapelvek	A gépészet, a fizika és az anyagtudomány elvei.
hatékony munkavégzés	Önállóan, optimális idő-, energia- és költségáfordítással valósít meg célkitűzéseket.
hatékonyan végzi a munkáját	A célkitűzések elérése minimális idő, erőfeszítés vagy költség felhasználásával.
innovatíván gondolkodik	Olyan ötleteket vagy következtetéseket dolgoz ki, amelyek innovációk vagy változások létrejöttéhez és végrehajtásához vezetnek.
irányítja a személyes fejlődését	Fejleszti és mások javára fordítja saját készségeit és kompetenciáit, hogy előreléphessen a munka és a magánélet terén.
kezele a kihívást jelentő helyzeteket	Pozitívan áll olyan új és kihívásokkal teli követelményekhez, mint a társszakmákkal való együttműködés. Stresszes helyzetekben, mint például az ütemtervben az utolsó percekben eszközölt változtatások és a pénzügyi korlátozások, végez munkát.
Kreatívan gondolkodik.	Új elképzeléseket alakít ki vagy a meglévőket egyesíti újszerű megoldások kidolgozása érdekében.
kritikus szemmel közelíti meg a problémákat	Az adott problémás helyzet kezelésére szolgáló megoldások és alternatív módszerek kidolgozása érdekében azonosítja a különféle lehetőségek, ésszerű koncepciók, így például a kérdések, vélemények és megközelítések erősségeit és gyengeségeit.
megbízható módon végzi munkáját	Olyan módon jár el, hogy a többiek számíthatnak és támaszkodhatnak rá.
megoldást talál a problémákra	Megoldja a tervezés, a prioritások meghatározása, a szervezés, az intézkedés irányítása/elősegítése és a teljesítmény értékelése során felmerülő problémákat. Szisztematikus információgyűjtési, -elemzési és -összegzési folyamatokat alkalmaz a jelenlegi gyakorlat értékelésére és a gyakorlattal kapcsolatos új értelmezések kialakítására.
megtervezi a gyártási eljárásokat	A termelési és összeszerelési lépések meghatározása és ütemezése. A munkaerő és a felszerelés szükségleteinek ergonómiai szempontokat figyelembe vevő megtervezése.
műszaki alapelveket vizsgál	Elemzi azokat az elveket, amelyeket figyelembe kell venni a műszaki tervezés és projektek esetében, mint például a funkcionalitást, a megismételhetőséget, a költségeket és más elveket.
műszaki dokumentációt használ	Megérti és használja a műszaki dokumentációt a műszaki folyamat egészében.
műszaki információkat gyűjt	Szisztematikus kutatási módszereket alkalmaz, és az érintett felekkel kapcsolatot tart annak érdekében,

Rövid ESCO kompetencia megnevezés	ESCO kompetencia részletes leírása
	hogyan konkrét információkat szerezzen, és a kutatási eredményeket az információk relevanciájának, a kapcsolódó műszaki rendszereknek és fejlesztéseknek a céljából értékelje.
műszaki követelményeket értelmez	A műszaki feltételekkel kapcsolatban nyújtott információk elemzése, megértése és alkalmazása.
műszaki terveket módosít	A rendszerek és rendszerelemek kialakítását úgy állítja össze, hogy azok megfeleljenek a követelményeknek.
nyilvánosan beszél a saját munkájáról	Nyilvánosan beszél a saját munkájáról különböző közönségeknek. A közönségtől és az alkalomtól függően illusztrálja a szempontokat.
nyitottan gondolkodik	Érdeklődő és nyitott mások problémáira.
odafigyel a részletekre	Az összes érintett területet érintő feladat ellátása, függetlenül attól, hogy az mennyire kicsi.
piackutatást végez	Összegyűjti és értékeli a célpiacra és az ügyfelekre vonatkozó adatokat a stratégiai fejlesztés és megvalósíthatósági tanulmányok elősegítése érdekében. Meghatározza a piaci tendenciákat.
pozitívan áll hozzá a kihívásokhoz	Kihívásokkal szembesülve pozitív hozzáállást és konstruktív megközelítést tanúsít.
prezentációs programot használ	Különböző elemeket, például grafikonokat, képeket, szöveget és egyéb multimédia tartalmakat kombináló digitális prezentációk létrehozása, erre alkalmas szoftverek segítségével.
rendszer sémákat, kapcsolási rajzokat értelmez	Értelmezi az egyes rendszerek/folyamatok elemeit és szerkezeteit felsoroló rajzokat.
szakirodalmat kutat	Egy konkrét témában átfogó és szisztematikusan kutatja az információkat és a publikációkat. Összehasonlító-értékelő szakirodalmi összefoglalót hoz létre.
szakmai informatikai rendszerek alkalmazása	Olyan szakmai információs és kommunikációs eszközöket használ, mint az Autodesk, REVIT és egyéb méretező, modellező és tervező szoftverek, amely digitális szerkesztést, modellezést tesz lehetővé. Ezek az eszközök a folyamatok és rendszerek matematikai megjelenítésén alapulnak.
szintetizálja az információkat	Kritikusan olvassa, értelmezi és összefoglalja a különböző forrásokból származó új és összetett információkat.
tervez	Menedzseli saját időbeosztását és kezeli erőforrásait a feladatok időben történő befejezése érdekében.
tervezési elvek	Tervezési elemek, mint a funkcionalitás, a megismételhetőség és a tervezéssel kapcsolatos költségek, és ezek alkalmazásának módja a mérnöki projektek végrehajtása során.
tervrajzokat készít	Terveket készít a gép, a berendezés és az építési szerkezetek és technológiai rendszerek specifikációira vonatkozóan. Meghatározza az berendezések és rendszerek specifikációját
tudományos, technológiai és mérnöki ismereteket alkalmaz	A fizikai világra és annak vezérelveire vonatkozó ismereteket sajátítja el és alkalmaz, például az okokra és hatásokra vonatkozó észszerű előrejelzések, ezen

Rövid ESCO kompetencia megnevezés	ESCO kompetencia részletes leírása
	előrejelzések tesztelésének kidolgozása, valamint megfelelő mértékegységek, eszközök és berendezések felhasználásával végzett mérések révén.
virtuális modellt hoz létre	Matematikai vagy háromdimenziós számítógépes modellt készít a rendszerről.
önállóan végzi a munkáját	Sajátos munkamódszert alkalmaz a tevékenységei végrehajtására kis mértékű felügyelet mellett vagy anélkül, munkája során pedig csak saját magától függ.
ötletelés	Az ötletek létrehozására szolgáló különböző technikák alkalmazása. E technikák például a vázlatkészítés, a prototípuskészítés és az ötletbörze („brainstorming”).

2.7. Specializálódás a képzés során

2.7.1. A specializációk közötti választás részletes szabályai

A specializáció kiválasztása a mesterképzésen bemeneti jellegű: a hallgató a felvételi eljáráshoz kapcsolódóan, a tanulmányai megkezdése előtt kerül valamely specializációhoz besorolásra. A választási eljárást a Dékáni Hivatal bonyolítja le.

1. Jelentkezés és annak feltétele

A választási eljárásban az a hallgató vehet részt, aki a Kar által gondozott épületgépészeti és eljárástechnikai gépészmérnök mesterképzésre a központi (országos) felvételi eljárásban jelentkezést nyújtott be, vagy a szakon aktív hallgatói jogviszonnal rendelkezik. A meghirdetett specializációkat, azok képzési célját, a megszerezhető főbb ismereteket és kompetenciákat, a felelős szervezeti egységet és a specializációfelelőst, valamint a pontszámítás és rangsorolás módját a Dékáni Hivatal által a kar honlapján közzétett tájékoztató tartalmazza. Az egyes specializációk meghirdetése a meghirdethető maximális és a működés feltételét képező minimális hallgatói létszám megadásával történik; a meghirdetésben szereplő minimális létszám mesterképzésen 5 főnél kevesebb nem lehet.

A jelentkezés a felvételt követően, a Neptun Tanulmányi Rendszerben történik, ahol a hallgató egyidejűleg legfeljebb három specializációt jelölhet meg, megadva azok preferenciasorrendjét is. A megadott sorrenden a jelentkező a jelentkezési határidő végéig szabadon változtathat. A jelentkezési időszak az országos általános, illetve a kerestféléves felvételi eljárással azonos időben kezdődik, és a félév kezdetét megelőző 10. naptári nap 12:00 órájáig tart. Az a felvételt nyert hallgató, aki a határidőig egyetlen specializációra sem jelentkezett, rendkívüli választási eljárás keretében kérheti specializációhoz rendelését.

2. Pontszámítás, rangsorolás

A jelentkező minden megjelölt specializációja esetén a teljesítményét pontszámmal kell értékelni. A pontszám központi (országos) felvételi eljárásban a vonatkozó

kormányrendelet szerint meghatározott felvételi összpontszám. A jelentkezőket az egyes specializációkon az így kapott pontszám alapján kell rangsorolni.

3. Besorolás a specializációba

A besorolási eljárásban az oktatási dékánhelyettes, a Dékáni Hivatal, valamint a specializációfelelősök és a specializációt gondozó szervezeti egységek vezetői vesznek részt. A Dékáni Hivatal a rendelkezésre álló adatok alapján besorolási tervet készít, amelyhez a specializációfelelős és a gondozó szervezeti egység vezetője – egy alkalommal, együttesen – kezdeményezheti a meghirdetett maximális létszám emelését (a felső korlátig), illetve minőségi követelményként minimálisan elérendő pontszám megadását vagy módosítását. A besorolási döntésben a Dékáni Hivatal azt állapítja meg, hogy a jelentkező a megjelölt és rangsorolt specializációk közül melyikben érte el a felvételhez szükséges ponthatárt; egyazon eljárásban a jelentkező – a megadott rangsor alapján – csak egy helyre sorolható be. A végleges besorolási döntést a Dékáni Hivatal a kar honlapján teszi közzé, és arról a jelentkezőt – a pontszámait is tartalmazó indokolással – értesíti, majd kezdeményezi a hallgatónak a besorolás szerinti specializációhoz rendelését.

A mesterképzés sajátossága, hogy a teljes körű pontszámításon és besoroláson alapuló eljárásra a keresztféléves felvételi eljárásban kerül sor. Az általános felvételi eljárásban kizárólag azokra a specializációkra lehet jelentkezni, amelyek a keresztféléves eljárásban elérték az indításhoz szükséges minimális létszámot és rendelkeznek szabad kapacitással; ilyenkor a jelentkezőt a megjelölt rangsor szerinti első, e feltételeknek megfelelő specializációba kell besorolni. A specializációt gondozó szervezeti egység vezetőjének és a specializációfelelősnek együttes kérésére, az oktatási dékánhelyettes egyedi engedélyével az általános felvételi eljárásban olyan specializáció is meghirdethető, amely a keresztféléves eljárásban nem érte el a minimális létszámot; ennek indítási feltétele, hogy az oda besorolt jelentkezők száma elérje az 5 főt.

A jelentkező a besorolási döntés ellen annak közzétételétől számított 15 naptári napon belül fellebbezéssel élhet, amelyet a Kari Tanulmányi Bizottság bírál el; e döntés ellen további jogorvoslatnak nincs helye.

4. Specializációk közötti váltás szabályai

A specializációhoz rendelt hallgató rendkívüli választási eljárás keretében – a kar honlapjáról elérhető űrlap kitöltésével és kérelemként történő benyújtásával – kérheti az aktuális specializációról való elbocsátását és egy másik, általa választott specializációhoz rendelését, ha együttesen teljesül, hogy a választott specializációt gondozó szervezeti egységnek a kérelem benyújtásakor van szabad kapacitása és a meghirdetett maximális létszámot nem töltötte be, a meglévő specializációt gondozó szervezeti egység hozzájárul az elbocsátáshoz, és a választott specializációt gondozó szervezeti egység a hallgatót fogadja. A rendkívüli választási eljárásban

benyújtott kérelmekről a Kari Tanulmányi Bizottság dönt; e döntéssel szemben jogorvoslatnak nincs helye.

5. Külső partner részvétele a specializációban duális vagy kooperatív képzés révén
A képzésen a specializációk duális vagy kooperatív képzés formájában is megvalósulnak. Az iparral való együttműködés a szakmai gyakorlat és – egyedi együttműködés esetén – a diplomamunka keretében valósul meg, amelyekről a **Hiba! A hivatkozási forrás nem található..** és a **Hiba! A hivatkozási forrás nem található..** pont rendelkezik.

Duális képzésre vonatkozó rendelkezések: A specializációk hagyományos és duális partnerrel való együttműködés alapján duális formában is indulhatnak. Lásd 1.3. pontban foglaltakat.

2.7.2. *Komfort épületgépész specializáció*

I. A specializáció alapadatai

1. A specializáció megnevezése
 - a) magyarul: **komfort épületgépészeti**
 - b) angolul: building service engineering of comfort spaces
 - c) a képzés nyelvén: komfort épületgépészeti
2. A specializáció képzési nyelve: **magyar**
3. A specializáció kreditértéke: 30 kredit
4. A specializációért felelős szervezeti egység: *Épületgépészeti és Gépészeti Eljárástechnika Tanszék*
5. Specializációfelelős oktató: **Dr. Csoknyai Tamás** (okt.azon.: 71957730332)

II. A specializációba való belépés feltételei és módja

1. A specializációba történő belépés előzetes feltétele: Általános szabályok szerint.
2. A specializációra jelentkezők rangsorolásának részletes szabályai: Általános szabályok szerint.

III. A specializáció képzési célja és tartalma

1. A specializáció képzési célja:

A komfort épületgépészeti specializáció képzésének célja olyan mérnökök képzése, akik képesek az épületgépészeti berendezések és folyamatok koncepciójának kidolgozására, modellezésére, majd tervezésére, kivitelezésének irányítására, üzemeltetésére és karbantartására; az épületgépészeti rendszerek és rendszerelemek informatikai, irányítástechnikai és biztonságtechnikai feladatainak megvalósítására, környezetszempontú alkalmazására; vezetési, irányítási és szervezési feladatok ellátására; az épülettechnikai műszaki fejlesztés, kutatás, tervezés és innováció feladatainak ellátására; hazai és/vagy nemzetközi szintű mérnöki projektekhez való kapcsolódásra, azok koordinálására, valamint a tanulmányok PhD képzés keretében való folytatására is.

2. A specializációban szerezhető sajátos kompetenciák

a. Tudás:

- ismeri és alkalmazza az épületgépészeti szakmához kötött természet-tudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot;
- ismeri a gépészeti területen alkalmazott szerkezeti anyagok épületgépészeti szempontból fontos tulajdonságait, alkalmazási területeit;
- rendelkezik az épületgépész mérnöki területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel;
- tájékozott a számítógépes tervezés, modellezés és szimuláció épületgépészeti szakterülethez kapcsolódó eszközeivel és módszereivel kapcsolatban;
- ismeri az épületgépészeti rendszerek és folyamatok tervezésének, kivitelezésének és üzemeltetésének elveit és módszereit;
- átfogó ismeretekkel rendelkezik a zárt térben tartózkodó emberek komfortját befolyásoló tényezőkről, azok szerepéről, leírásáról és a vonatkozó követelményekről;
- átfogó ismeretekkel rendelkezik az épületgépészeti gyakorlatban alkalmazott hőtermelő, hőszállító és hőleadó rendszerek sajátosságairól és szabályozási megoldásairól;
- átfogó és széleskörű ismeretekkel rendelkezik a nedves levegő fizikájáról, a levegő kezelésének technikáiról és eszközeiről, azok tervezéséről, üzemeltetéséről és szabályozásáról;
- pontosan tisztában van az épületenergetikai tanúsítás, audit, diagnosztika, szimuláció és egyes környezeti minősítő eljárások szerepével, a köztük való elvi és gyakorlati különbséggel;
- rendelkezik olyan ismeretekkel, melyek az épületburok és épületgépészeti technológiák energetikai elemzéséhez szükségesek;
- átfogó ismeretekkel rendelkezik az épületenergetikai értékelő és minősítő eljárások eszköztárát és célját illetően;
- pontos ismeretekkel rendelkezik a légtechnikai berendezések és rendszerek kialakításának feltételeiről, felépítésükről, működésükről, tervezésükről, kivitelezésükről és szabályozásukról.

b. képesség

- ismeri, és értő módon alkalmazza a szakterülethez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat;
- ismeri és alkalmazza a műszaki dokumentáció készítésének szabályait;
- értelmezi és alkalmazza a vonatkozó hatályos műszaki-biztonsági rendeleteket és szabványokat;
- képes az épületgépészet területén a műszaki, gazdasági, környezeti, és humánerőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére;

- értékeli és rangsorolja a különböző épületgépészeti rendszerkialakítási megoldásokat komfort, gazdasági műszaki-biztonsági, valamint életvédelmi szempontból;
 - képes épületgépészeti rendszerek kapcsolásának kidolgozására, az egyes elemek összhangjához szükséges megoldások megválasztására;
 - elvégzi az épületgépészeti rendszerek méretezési számításait;
 - meghatározza az épületgépészeti rendszerek szabályozási feladatait, a szükséges szabályozó szerelvényeket és azok jellemző paramétereit;
 - képes az épületgépészeti rendszerek tervezésének és üzemeltetésének napi gyakorlata során jelentkező optimalizációs feladatok elvégzésére;
 - szakmai ismeretei birtokában dokumentáció hiányában is képes üzemelő rendszerek kialakításának felmérésére, az egyes elemek funkciójának felismerésére, szerepük beazonosítására;
 - képes eredeti ötletekkel gazdagítani az épületgépészeti szakterület tudásbázisát.
- c. attitűd
- munkája során törekszik a kutatási, fejlesztési és innovációs célok megvalósítására;
 - érvényesíti az energiahatékonyság, a fenntarthatóság és környezettudatosság elvét az épületgépészeti tervezői, kivitelezői és üzemeltetői feladatok megoldása során;
 - gondolkodását a rendszerszemlélet jellemzi;
 - elkötelezett a magas színvonalú, minőségi munkavégzés iránt, és törekszik e szemléletet munkatársai felé is közvetíteni
 - munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi, és ha szükséges, korrigálja
 - fejleszti tudását, mérnöki precizitását és szabatosságot szolgáló képességeit;
 - elfogadja a megalapozott szakmai és egyéb kritikai észrevételeket.
- d. autonómia és felelősség
- szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel;
 - döntéseit körültekintően, más (elsősorban jogi, közgazdasági, energetikai és környezetvédelmi szakterületek) képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, melyért felelősséget vállal;
 - 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

- döntéseit a tények, érvek és vélemények alapos mérlegelésével hozza meg;
- ismeretei birtokában, elemzései alapján felelős, megalapozott döntést hoz.

3. Szakmai gyakorlat sajátos, kiegészítő követelményei:

Általános szabályok szerint.

4. A záródolgozat sajátos, kiegészítő követelményei

Általános szabályok szerint.

5. Záróvizsga sajátos követelményei

A specializáció záróvizsga tantárgycsoportjai:

Záróvizsga tantárgykódja	Záróvizsga tantárgy megnevezése	Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak (tantárgynév, tantárgykód)
ZVEGEEEMSPEATM	Energetikai audit, tanúsítás, minősítés, monitoring	Energetikai audit, tanúsítás, minősítés, monitoring BMEGEEEMSPEATM-01
ZVEGEEEMSPFUTR	Fűtési rendszerek	Fűtési rendszerek BMEGEEEMSPFUTR-01
ZVEGEEEMSPKLTR	Klímatechnikai rendszerek	Klímatechnikai rendszerek BMEGEEEMSPKLTR-01
ZVEGEEEMSPLEGR	Légtechnikai rendszerek	Légtechnikai rendszerek BMEGEEEMSPLEGR-01
ZVEGEEEMSPEBKM	Érzékelés, komfort és belső környezeti minőség	Érzékelés, komfort és belső környezeti minőség BMEGEEEMSPEBKM-01

Az egyes záróvizsga tantárgyak részletes követelményei (tételsor, kompetencialista)

1. Energetikai audit, tanúsítás, minősítés, monitoring [ZVEGEEEMSPEATM]

- 1) Az épületek energetikai követelményrendszere (jogszabályi háttér), referencia épület fogalma.
- 2) Energia fogalmak és indikátorok épületekben: nettó igény, fajlagos hőveszteség tényező, végső energia, primer energia, szén-dioxid kibocsátás.
- 3) Az épületburokra vonatkozó számítások.
- 4) A nettó fűtési és hűtési igény meghatározásának módja.
- 5) Épülettechnikai rendszerek energetikai számítása egyszerűsített módszerrel.
- 6) Energiatanúsítás.
- 7) Energetikai auditok jogszabályi háttere.
- 8) Energiafogyasztási adatok elemzése: idősoros és statisztikai elemzések.
- 9) Környezeti minősítő rendszerek.

2. Fűtési rendszerek [ZVEGEEEMSPFUTR]

- 1) Épületek dinamikus hőegyensúlya.

- 2) A hőtárolás szerepe a korszerű fűtéstechikában. Hőtárolási megoldások.
- 3) Fűtési rendszerek szabályozási megoldásai.
- 4) Fűtőberendezések mennyiségi szabályozása.
- 5) Szabályozó szelepek működése és méretezése.
- 6) Hőleadók viselkedése részterhelésen.
- 7) Hidraulikai szabályozókörök működése és méretezése.
- 8) Hőközpontok méretezése.
- 9) Hőellátó rendszerek kapcsolása.

3. Klímatechnikai rendszerek [BMEGEEEMSPKLTR-01]

- 1) Irányjelző, eredő hő- és nedvességterhelés, h-x diagramm.
- 2) Alapkapcsolások.
- 3) Hőszivattyúk kiválasztása, kapcsolások.
- 4) Hibrid kazán-hőszivattyú megoldások.
- 5) Légkezelők vízdoldali kapcsolása.
- 6) Fan-coil típusok és méretezése.
- 7) Felülethűtés ismertetése.
- 8) Hővisszanyerők kialakítása.
- 9) Split, multisplit, VRF rendszerek ismertetése.
- 10) Klímatechnikai rendszerek kialakítása.

4. Légtechnikai rendszerek [ZVEGEEEMSPLEGR]

- 1) Épületekben alkalmazott légtechnikai rendszerek
- 2) Légtechnikai rendszerek követelményrendszere
- 3) Szakaszos szellőzés méretezése
- 4) Kvázi és instacioner szellőzői rendszerek
- 5) Hasonlósági törvények a helyiségek átöblítésében
- 6) Légvezetési rendszerek fajtái, méretezése, huzatkritériumok
- 7) Korlátozott légsugarak
- 8) Anizoterm légsugarak méretezése
- 9) Légcsatorna rendszerek akusztikai méretezése
- 10) Természetes csillapítás, saját zajkeltés
- 11) Légtechnikai rendszerek zajcsillapítása. Zajcsillapítók méretezése.

5. Érzékelés, komfort és belső környezeti minőség [ZVEGEEEMSPEBKM]

- 1) Az ember hőtermelése és hőleadási módjai, modelljei
- 2) Az emberi test hőegyensúlyának számítása, alapegyenlete, magyarázata, komfort egyenlet.
- 3) Mikroklímás mutatók
- 4) A besugárzási tényező meghatározási lehetőségei az emberi test sugárzási hőcsere szempontjából
- 5) A PMV és PPD értelmezése, létrejötte, meghatározási módja, diagram magyarázat.
- 6) Élettani és higiéniai alapok levegőminőséggel kapcsolatban
- 7) Szagérzékelés mechanizmusa

- 8) Levegőminőség értelmezése Fanger elmélete alapján, érzékelhető levegőminőség komfortegyenlete.
- 9) Szükséges frisslevegő mennyiség meghatározási módjai (egészség, komfort)
- 10) Levegőminőség mérése
- 11) Levegőszennyező anyagok szűrése az épületgépészetben

2.7.3. Technológiai gépész specializáció

I. A specializáció alapadatai

1. A specializáció megnevezése
 - a) magyarul: **technológiai gépész**
 - b) angolul: Mechanical Process Engineer
 - c) a képzés nyelvén: technológiai gépész
2. A specializáció képzési nyelve: **magyar**
3. A specializáció kreditértéke: 30 kredit
4. A specializációért felelős szervezeti egység: *Épületgépészeti és Gépészeti Eljárástechnika Tanszék*
5. Specializációfelelős oktató: **Dr. Poós Tibor** (okt.azon.: 72012811323)

II. A specializációba való belépés feltételei és módja

1. A specializációba történő belépés előzetes feltétele: Általános szabályok szerint.
2. A specializációra jelentkezők rangsorolásának részletes szabályai: Általános szabályok szerint.

III. A specializáció képzési célja és tartalma

1. A specializáció képzési célja:

A technológiai gépész specializáció képzésének célja olyan mérnökök képzése, akik képesek a technológiai berendezések és folyamatok koncepciójának kidolgozására, modellezésére, majd tervezésére, üzemeltetésére és karbantartására; a technológiai rendszerek, valamint rendszer elemek informatikai, irányítás-technikai és biztonságtechnikai feladatainak megvalósítására, környezetszempon-
tú alkalmazására; vezetési, irányítási és szervezési feladatok ellátására; az eljárástechnikai műszaki fejlesztés, kutatás, tervezés és innováció feladatainak ellátására; hazai és/vagy nemzetközi szintű mérnöki projektekhez való kapcsolódására, azok koordinálására, valamint a tanulmányok PhD képzés keretében való folytatására is.

2. A specializációban szerezhető sajátos kompetenciák

a. Tudás

- ismeri és alkalmazza az eljárástechnikai gépész szakmához kötött természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel;
- ismeri az alapvető hő- és anyagátadási folyamatokat,
- átfogó ismeretekkel rendelkezik a vegyipar, az élelmiszeripar, a környezetvédelem területén előforduló hidromechanikai és mechanikai műveletekről,

- alapvető ismeretekkel rendelkezik a termikus berendezésekről,
- átfogó ismeretekkel rendelkezik a diffúziós berendezések működési elveiről, szerkezeti elemeiről és azok funkciójáról,
- ismeri a vegyipari folyamatok és berendezések modellezésének és számítógépes szimulációjának elveit és módszereit,
- alapvető tájékozottsággal rendelkezik a megújuló energetikai folyamatok és berendezések felépítéséről,
- tisztában van a műveleti berendezések szerkezeti kialakításával és azok méretezési elveivel,
- tájékozott a műveleti berendezések alapvető fejlesztési céljairól,
- tisztában van a vegyipari műveletek folyamatirányításának és műszerezésének elméletével,
- átlátja a műveleti berendezések technológiai rendszerbe illesztésének lehetőségeit.

b. Képesség

- képes műveleti számítások alapján a műveleti berendezések méretezésére;
- képes a műveleti berendezések szilárdságtani méretezésére és szerkezetének megtervezésére;
- elemzi a műveleti berendezések energiafelhasználását;
- képes a beruházásra alkalmas berendezések rangsorolására;
- megtervezi a műveleti berendezések technológiai rendszerbe való illesztését;
- javaslatot tesz a műveleti berendezések balesetmentes üzemeltetésére,
- javaslatot tesz a műveleti berendezések fejlesztésére;
- átlátja egy komplett üzem működését;
- képes egy műveleti berendezéseket működtető rendszer vezetésére;
- alkalmazza a tudását az üzem irányítása során.

c. Attitűd

- mérnöki munkáját a szakmai igényesség jellemzi, és másokat is erre ösztönöz;
- elkötelezett az energiatudatosság és a fenntarthatóság iránt;
- gondolkodását a rendszerszemlélet jellemzi;
- technológiai rendszerek tervezése, kivitelezése és üzemeltetése során törekszik a környezetvédelmi elvárások teljeskörű érvényesítésére;
- munkáját az együttműködésre törekvés jellemzi.

d. autonómia és felelősség

- nyitott és befogadó az új technológiai megoldások iránt;
- munkája során szem előtt tartja szakmai felelősséget és hitelességet;
- szakmai döntéseit a műszaki és gazdasági következmények gondos mérlegelése alapján hozza;

- felelősséggel viseltetik a jövő nemzedékek energiaigényeinek biztosítása iránt;
 - döntéseit alapos mérlegelés, az érvek, tények és vélemények részletes mérlegelésével hozza;
 - munkája során a jogszabályokat, az etikai és általános szakmai előírásokat és elvárásokat betartja és betartatja;
 - figyelembe veszi a kritikai észrevételeket és maga is kritikusan áll a munkáját érintő társadalmi-gazdasági jelenségekhez.
3. Szakmai gyakorlat sajátos, kiegészítő követelményei:
Általános szabályok szerint.
4. A záródolgozat sajátos, kiegészítő követelményei
Általános szabályok szerint.
5. Záróvizsga sajátos követelményei
A specializáció záróvizsga tantárgycsoportjai:

Záróvizsga tantárgykódja	Záróvizsga tantárgycsoport megnevezése	Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak (tantárgynév, tantárgykód)
ZVEGEEEMSGTRAN	Transzportfolyamatok	Transzportfolyamatok BMEGEEEMSGTRAN-01
ZVEGEEEMSGSZEM	Szétválasztási műveletek	Szétválasztási műveletek BMEGEEEMSGSZEM-01
ZVEGEEEMSGMUMI	Műveletek műszerezése és irányítása	Műveletek műszerezése és irányítása BMEGEEEMSGMUMI-01
ZVEGEEEMSGKOTB	Környezetvédelmi technológiák és berendezések	Környezetvédelmi technológiák és berendezések BMEGEEEMSGKOTB-01

Az egyes záróvizsga tantárgycsoportok részletes követelményei (tételsor, kompetencialista)

1. *Transzportfolyamatok* [ZVEGEEEMSGTRAN]
Meghatározza hőtechnikai számítások alapján a termikus berendezések fő paramétereit. Megválasztja az adott feladat végrehajtásához szükséges berendezéseket. Alkalmazza a termikus berendezések méretezéséhez szükséges összefüggéseket. Rangsorolja a beruházásra alkalmas berendezéseket. Elemzi a száraz és nedves hűtőrendszerek területén végzett kutatások eredményeit. Megtervezi a párologtató hűtő technológiai rendszerbe való illesztését.
2. *Szétválasztási műveletek* [ZVEGEEEMSGSZEM]
Meghatározza a bepárlás mérlegegyenleteit. Javaslatot tesz a bepárló hőátadó felületére, hőmérséklet-különbség hajtóerőre. Meghatározza az abszorber egyensúlyi görbét, munkavonalát,

fokozatszámát. Rangsorolja az abszorpciós feladat megvalósítására alkalmas készülékeket. Meghatározza a félfolyamatos folyadék-folyadék extrakció műveletének főbb jellemzőit. Javaslatot tesz a fixágyas adszorber fő méreteire és működési idejére. Megválasztja az adott feladatra alkalmas pervaporációs berendezést. Alkalmazza a szakaszos és folyamatos szárítók méretezéséhez szükséges összefüggéseket. Alkalmazza a porlasztva szárító méretezéséhez szükséges összefüggéseket.

3. *Műveletek műszerezése és irányítása [ZVEGEEEMSGMUMI]*

Kiválasztja az adott technológiai célokhoz szükséges távadókat (tömeg-, áramlás-, hőmérséklet-, szint-, nyomaték- nedvességtávadó). Javaslatot tesz tartályparki műszerezés megvalósítására. Leírja egyszerű műveletek folyamatdinamikai modelljét. Megtervezi a vegyiparban leggyakrabban előforduló műveletek műszerezését. Javaslatot tesz e műveletek szabályozási struktúráira. Kiválasztja az adott technológiai célhoz a szabályozószelepet. Alkalmazza a tanult módszereket egyszerű vezérlési feladatok megoldására PLC-vel. Képes szakaszos technológiák különböző modelljeinek felírására. Képes gondolatait rendezett formában szóban és írásban kifejezni.

4. *Környezetvédelmi technológiák és berendezések [ZVEGEEEMSGKOTB]*

Átlátja a levegőtisztaság-védelem céljait és eszközeit, valamint alkalmazza a vonatkozó mérési és meghatározási módszereket. Ismerteti a szilárd leválasztók kiválasztási szempontjait, részletesen kidolgozza a száraz leválasztók kialakítási és alkalmazási területeit, továbbá meghatározza a nedves leválasztók üzemeltetési viszonyait és működési elvüket. Elemzi az SO₂, az NO_x, valamint a dioxinok és furánok keletkezésének körülményeit, és javaslatot tesz a hatékony emissziócsökkentési technológiákra. Átfogóan ismerteti a települési szennyvizek tisztításának általános alapelveit, eszközeit és berendezéseit, különös tekintettel a fizikai, biológiai és harmadlagos tisztítási technológiákra. Kidolgozza a korszerű iszapkezelési technológiákat, rendszerezi a hulladékok csoportosítási és hasznosítási lehetőségeit, végül elemzi a termikus hulladékkezelés folyamatait, az égetők emissziós határértékeit és a szükséges füstgáztisztító rendszerek felépítését.

Mindkét specializáció esetében a záróvizsga tantárgycsoportok részletes követelményei kompetencialista formájában a záróvizsgatantárgyi adatlapon a moodle-ban található <https://edu.gpk.bme.hu>

2.8. A mesterképzési szak sajátosságai

2.8.1. Bemeneti feltételek

A 65/2021. ITM rendelet 2. mellékletében foglalt szaklista (szakképzettség lista) alapján a KKK-val összhangban, illetve a 87/2015. Korm. rendelet 21/F. §-a alapján intézményi hatáskörben [az Nftv. 15. § (1a) bekezdése alapján] létesített mesterképzési szakok esetében az Oktatási Hivatal által nyilvántartásba vett KKK-val összhangban:

1. Feltétel nélkül elfogadott alapképzésben szerezhető szakképzettségek:

a) gépészmérnöki alapképzési szak, energetikai mérnöki alapképzési szak

2. Részlegesen elfogadott alapképzésben szerezhető szakképzettség:

Az építészmérnöki, az építőmérnöki, a környezetmérnöki, a mechatronikai mérnöki, a vegyészmérnöki, a villamosmérnöki alapképzési szak, továbbá 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 felsőoktatási intézmény kreditátviteli bizottsága elfogad.

3. A mindenképpen kizárt alapképzésben szerezhető szakképzettségek, amelyekről a mesterszakra történő felvétel kizárt:

Nincsen kizárt szakképzettség.

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
építészmérnöki alapképzési szak, építőmérnöki alapképzési szak, környezetmérnöki alapképzési szak, mechatronikai mérnöki alapképzési szak, vegyészmérnöki alapképzési szak, villamosmérnöki alapképzési szak	alapképzési tanulmányai alapján legalább 40 kredittel rendelkezzen az alábbiak szerinti 70 kreditből: – természettudományi ismeretek területén 20 kredit; – gazdasági és humán ismeretek területén 10 kredit; – szakmai ismeretek területén 40 kredit.
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 felsőoktatási intézmény kreditátviteli bizottsága elfogad.	alapképzési tanulmányai alapján legalább 50 kredittel rendelkezzen az alábbiak szerinti 70 kreditből: – természettudományi ismeretek területén 20 kredit; – gazdasági és humán ismeretek területén 10 kredit; – szakmai ismeretek területén 40 kredit.

2.8.3. A hiányzó kompetenciák megszerzésének módja

A hiányzó kompetenciák megszerzésének módja, feltételei: a mesterképzésbe épített felvezető tantárgyak teljesítésével. Az előírt felvezető tantárgyak teljesítése szükséges feltétele a végbizonyítvány megszerzésének.

2.8.4. A hiányzó kompetenciák megszerzését biztosító tantárgyak

Kompetenciák vagy ismeretkör	Teljesítésre szolgáló tantárgy(ak) kódja(i)	tantárgynév (tantárgynevek)
természettudományos alapismeretek területéről 20 kredit	BMEGEENBGTD BMEGEENBGHK BMEGEÁTBG11	Műszaki termodinamika G Hőközlés G Áramlástan
humán ismeretek területéről 10 kredit	BMEGEHDBSKMGAE-01 n.a.	Műszaki és gazdasági adatok elemzése Egyéb gazdasági, humán és transzverzális készségfejlesztő tantárgy
szakmai ismeretek területéről 40 kredit	BMEGEGIBXGA BMEGEGIBGG1 BMEGEMIBSKMERT-01 BMEGEVGBX01 BMEGEÉEBX5A BMEGEÉEBG5C BMEGEÉEBX5B BMEGEÉEBX6A BMEGEÉEBG6B BMEGEÉEBX6C	Gépszerkesztés alapjai Gépelemek 1. Méréstechnika Hőenergetikai gépek G Épületenergetika Épületfizika Fűtéstechika alapjai Épületgépészeti rendszerek Klímatechnika Hűtés- és légtechnika

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;
- **Közbenő (mid-term):** a képzés során meghatározott időpontban, az előrehaladás ellenőrzésére;
- **Kimeneti (exit-level):** a képzés végén, a tanulási eredmények teljesülésének igazolására.

1. Tudás

Mérési pont	Mérendő példakompetenciák
Entry-level	Alapfogalmak ismerete (pl. logikai alapok, szakterületi alapismeretek)
Mid-term	Elméleti modellek megértése és alkalmazása egyszerű feladatokon
Exit-level	Szakmai elméletek szintetizálása, összetett rendszerek értelmezése

2. Képesség

Mérési pont	Mérendő példakompetenciák
Entry-level	Szövegértés, alapvető problémamegoldó képesség, digitális készségek, képességek
Mid-term	Adatértelmezés, következtetés-alkotás, eszközhasználat (pl. szoftverek)
Exit-level	Önálló feladatmegoldás, elemzés, kutatásalapú gondolkodás

3. Attitűd

Mérési pont	Mérendő példakompetenciák
Entry-level	Tanulási motiváció, nyitottság az új ismeretekre

<i>Mid-term</i>	<i>Kritikai hozzáállás, együttműködési hajlandóság</i>
<i>Exit-level</i>	<i>Felelős szakmai hozzáállás, etikai érzékenység</i>

4. Autonómia és felelősség

<i>Mérési pont</i>	<i>Mérendő példakompetenciák</i>
<i>Entry-level</i>	<i>Alapvető tanulásszervezési képességek, időgazdálkodás</i>
<i>Mid-term</i>	<i>Önálló tanulás, feladatvállalás csoportban</i>
<i>Exit-level</i>	<i>Felelős döntéshozatal szakmai helyzetekben, önreflexió</i>

Módszertani javaslat

<i>Mérési pont</i>	<i>Javasolt módszertan</i>
<i>Entry-level</i>	<i>Diagnosztikus tesztek, önértékelés, rövid esettanulmány</i>
<i>Mid-term</i>	<i>Projektmunka, kiscsoportos feladat, szóbeli prezentáció</i>
<i>Exit-level</i>	<i>Portfólió, komplex gyakorlati feladat („nagyprojekt”), védés, szimuláció</i>

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 felvételi vizsga időpontjában.
3. a mérésre kerülő kompetenciák leírása: képzési területen használt alapfogalmak, előzetes szakmai ismeretek, alapvető problémamegoldó képesség, digitális készségek és képességek, tanulási motiváció, nyitottság az új ismeretekre.
4. a kompetenciamérés módszertana: Alapvetően diagnosztikus jellegű, egységes tartalmú, nem osztályozott felmérés, amely rövid feladatsorokból, önértékelésből vagy online kérdőívből állhat. A kompetenciamérés nem minősítő jellegű, hanem visszajelzés-orientált, a hallgató fejlődésének támogatását szolgálja.

3.2. Közbenső kompetenciamérés(ek)

1. a közbenső kompetenciamérés(ek) célja(i): A szak képzési és kimeneti követelményeiben meghatározott, épületgépészeti és technológiai mérnöki kompetenciák fejlődésének egy alkalommal történő monitorozása, amely olyan kötelező tantárgyakhoz kapcsolódik, amelyek egyben a záróvizsga tantárgycsoportba is tartoznak. A cél strukturált visszajelzés biztosítása a hallgatók és az oktatók számára a tanulmányi előrehaladásról és a szakmai készségek fejlettségi szintjéről.
2. a közbenső kompetenciamérés(ek) időpontja(i): A közbenső kompetenciamérés a képzés középső szakaszában, a harmadik félév elején kerül az adott specializáción kötelező tantárgy(ak)ban a félév elején kerül megszervezésre.

3. a mérésre kerülő kompetenciák leírása: A szakra és specializációra jellemző, az adott tantárgy(ak)ban felhasználni szükséges, előző félévekben elsajátított elméleti és gyakorlati kompetenciák komplex felmérése.
4. a kompetenciamérés módszertana: formatív jellegű, fejlesztő visszajelzés.

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 a záróvizsga előtt közvetlenül
3. a mérésre kerülő kompetenciák leírása: a záródolgozat és záróvizsga-tételek által lefedett kompetenciák.
4. a kompetenciamérés módszertana: záródolgozat szóbeli védésének és szóbeli záróvizsga tantárgycsoportok értékelése.

4. Mobilitási ablak

4.1. *A mobilitási ablak féléve vagy félévei*

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

A mobilitási ablak félévei: 3. vagy 4. félév

4.2. *A mobilitási ablakban teljesített tantárgyak elismerése*

A mobilitási ablak során teljesített tantárgyak elismerése a TVSz 75/A. § rendelkezéseivel összhangban történik.

A külföldön teljesített tantárgyak akkor ismerhetők el, ha azok tanulási eredményei legalább az előírt arányban megfeleltethetők a szak ill. specializáció mintatantervében szereplő tantárgyakhoz kapcsolódó kompetenciáknak. Az elismerés alapja vagy a hallgató által rendelkezésre bocsátott külföldi teljesített tantárgy tantárgyi adatlapja vagy a hallgató és az intézmény között előzetesen elfogadott tanulmányi szerződés (Learning Agreement), amely tartalmazza a teljesítendő tantárgyakat és azok megfeleltetését.

A kreditelismerésről a Kreditátviteli Bizottság dönt, figyelembe véve a tantárgyak tartalmi egyezőségét és a megszerzett kompetenciákat. A mobilitási ablak félévében szereplő tantárgyakhoz tartozó egyenértékű külföldi tantárgyak a tanulmányi rendszerben kerülnek rögzítésre. A szakmai gyakorlatra, valamint a diplomamunka-készítésre vonatkozó előírásokat a **Hiba! A hivatkozási forrás nem található..** és **Hiba! A hivatkozási forrás nem található..** alfejezetek tartalmazzák.

Tantárgykód (a szak mintantantervében)	Tantárgynév (a szak mintantantervében)	Kredit	Az egyenértékűségi megfeleltetés (kredit-elismerés) módja A külföldön teljesített tantárgyat el kell ismerni, ha a teljesített tantárgy tanulási eredményei tartalmazzák a szak képzési és kimeneti követelményeiben (KKK) meghatározott alábbi kompetenciákat
BMEGEEEMSPHHID-01	Hálózatok modellezése és csővezetéki áramlások leírása	5	KKK: – Érti a komplex áramlási hálózatok működésének fizikai törvényszerűségeit, a stacionárius és nem-stacionárius folyamatok közötti különbségeket, valamint ezek hatását az ipari rendszerek biztonságos üzemeltetésére. – Ismeri a hálózatszámítás során alkalmazott matematikai modelleket és numerikus eljárásokat, valamint tisztában van a szoftveres szimulációk korlátaival és a bemeneti adatok pontosságának jelentőségével. – Képes összetett csővezetéki hálózatok modellezésére és tervezésére, figyelembe véve az energiahatékonysági szempontokat, a gazdaságos üzemeltetés feltételeit és a környezetvédelmi előírásokat. – Képes a csővezetéki hálózatokban fellépő energiaveszteségek pontos meghatározására és kritikus elemzésére, valamint javaslatot tesz a rendszer energiahatékonyságát javító műszaki beavatkozásokra. – Törekszik arra, hogy a hálózatmodellezés területén alkalmazott digitális technológiákról és szoftveres megoldásokról alkotott tudása folyamatosan frissüljön, és nyitott az innovatív, fenntartható rendszer-megoldások elsajátítására.
BMEGEEEMSPEBKM-01	Érzékelés, komfort és belső környezeti minőség	5	KKK: – Részletekbe menően ismeri és érti a szakterületi, mérési, adatgyűjtési és ismeretszerzési technikákat, és képes a felmerülő problémákat az etikai normák és szakmai korlátok figyelembevételével megoldani. – Ismeri a belső környezeti minőséggel kapcsolatos, mutatókat modelleket, tervezéshez szükséges komfort biztosításához szükséges bemeneti paramétereket, ismeri a kapcsolódó nemzeti és uniós jogszabályi hátteret. – Érti a komfortérzet szubjektív és alkalmazkodó jellegét, és képes a

Tantárgykód (a szak mintantantervében)	Tantárgynév (a szak mintantantervében)	Kredit	Az egyenértékűségi megfeleltetés (kredit-elismerés) módja A külföldön teljesített tantárgyat el kell ismerni, ha a teljesített tantárgy tanulási eredményei tartalmazzák a szak képzési és kimeneti követelményeiben (KKK) meghatározott alábbi kompetenciákat
			technikai rendszereket a használók változó igényeihez és pszichológiai elvárásaihoz igazítani. – Képes a társtudományok (különösen az energetika, környezetvédelem) terminológiájának és előírásainak készségi szintű használatára a gépészeti tervezés során.
BMEGEEEMSPEATM-01	Energetikai audit, tanúsítás, minősítés, monitoring	5	KKK: – Tisztában van az épületek energetikai és környezeti indikátoraival és azok számítási hátterével. – Ismeri ez energetikai tanúsítás és auditálás uniós jogszabályi kereteit. – Képes épületek energiafogyasztási adatainak elemzésére, ismeri az idősoros és statisztika elemzések alapelveit. – Tisztában van a környezeti minősítő rendszerek céljával épületek vonatkozásában, ismeri legalább egy nemzetközi rendszer felépítését és indikátorrendszerét.
BMEGEEEMSPFUTR-01	Fűtési rendszerek	5	KKK: – Ismeri a korszerű fűtési rendszerek rendszerkialakítását. – Képes kapcsolási rajz alapján megérteni egy fűtési rendszer működését. – Képes adott hőellátási feladatra szolgáló rendszer kapcsolásának megalkotására. – Képes hőtárolási feladatok méretezési számításainak elvégzésére. – Ismeri a fűtési rendszerek szabályozási feladatait. – Érti a fűtési szabályozó szelepek működését befolyásoló hidraulikai körülményeket; képes különböző célú szabályozó szelepek kiválasztására és méretezésére. – Felelősséggel viseltetik fenntarthatóság és környezettudatosság terén.
BMEGEEEMSPKLTR-01	Klímatechnikai rendszerek	5	KKK: – Magas szinten ismeri a megoldott probléma elvi hátterét.

Tantárgykód (a szak mintantantervében)	Tantárgynév (a szak mintantantervében)	Kredit	Az egyenértékűségi megfeleltetés (kredit-elismerés) módja A külföldön teljesített tantárgyat el kell ismerni, ha a teljesített tantárgy tanulási eredményei tartalmazzák a szak képzési és kimeneti követelményeiben (KKK) meghatározott alábbi kompetenciákat
			– Tisztában van a választott megoldás lehetőségeivel, előnyeivel, hátrányaival, korlátaival. – Érti a választott probléma esetében a különböző paraméterek eredményt befolyásoló hatását. – Érti a klimatechnikai tervezés folyamatát és módszertanát. – Tájékozott a számítógépes tervezés klimatechnikai szakterülethez kapcsolódó eszközeivel és módszereivel kapcsolatban. – Ismeri és alkalmazza a műszaki dokumentáció készítésének szabályait. – Ismeri a szakterülethez kapcsolódó és a szakmagyakorlás szempontjából kiemelt fontosságú más területek terminológiáját, főbb előírásait és szempontjait.
BMEGEEEMSPMES1-01	Mesterséges intelligenciával támogatott épületenergetikai szimuláció	5	KKK: – Átfogó ismeretekkel rendelkezik az épületenergetikai dinamikus szimuláció elmélete témakörben, alkalmazási lehetőségeinek eszköztárát és célját illetően. – Összehasonlítja az épületgépészeti rendszerek viselkedésének szimulációs modellezéséhez szükséges eljárásokat és elterjedtebb méretezési eljárásokat. – Pontos ismeretekkel rendelkezik az alapvető épületenergetikai szimulációs eljárások értékelési módszereiről. – Tudomása van az épületgépészeti rendszerek időben változó hőtechnikai/energetikai folyamatainak modellezéséről, a folyamatok analíziséről. – Képes mesterséges intelligencia segítségével épülethasználati és jelenléti profilok létrehozására. – Azonosítja az épületek hővesztéseinek, hőnyereségeinek, valamint a hőtárolás- és hőtehetetlenségből adódó dinamikus, időben változó hatásait.

Tantárgykód (a szak mintatantervében)	Tantárgynév (a szak mintatantervében)	Kredit	Az egyenértékűségi megfeleltetés (kredit-elismerés) módja A külföldön teljesített tantárgyat el kell ismerni, ha a teljesített tantárgy tanulási eredményei tartalmazzák a szak képzési és kimeneti követelményeiben (KKK) meghatározott alábbi kompetenciákat
			– Képes dinamikus szimulációs modell alkotására, nettó energiaigények, valamint végenergiaigények meghatározására szimuláció alapján.
BMEGEEEMSPLEGR-01	Légtechnikai rendszerek	5	KKK: – Átfogó ismeretekkel rendelkezik a légtechnikai rendszerek tervezésében. Ismeri a kutatáshoz, tudományos és szakértői munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat. – Rendelkezik olyan ismeretekkel, amelyek a légtechnikai rendszerek megbízható egészség- és vagyónvédelmi méretezéséhez szükségesek. Pontos ismeretekkel rendelkezik a légtechnikai berendezések elosztási rendszereinek kialakításával kapcsolatban. Tudomása van a légtechnikai, szellőzéstechnikai rendszerek általános kialakítási feltételeiről. – Érti a szellőzési rendszer felépítését és működési elvét. Átlátja a tervezési feladat kapcsán a légtechnikai rendszerek műszaki-biztonsági felépítését. Tudomása van a szellőzéstechnikai rendszerek fejlesztési irányairól. Ismeri és alkalmazza a műszaki dokumentáció készítésének szabályait. – Érti a statiksztkai matematikát, melyek az épületgépészeti és az eljárástechnikai rendszerek megbízhatósági méretezéséhez szükségesek.
BMEGEEEMSPTGSG-01	Technológiai és speciális épületgépészet	5	KKK: - Képes komplex technológiai rendszerek (pl. nagykonyhai, uszoda-technikai és sprinkler tűzvédelmi hálózatok) szakszerű tervezésére és hidraulikai méretezésére. - Ismeri és alkalmazza a modern hűtési és használati melegvíz-ellátási technológiákat, kiemelt figyelmet fordítva az energiahatékonyságra és a vízbiztonsági előírásokra.

Tantárgykód (a szak mintantantervében)	Tantárgynév (a szak mintantantervében)	Kredit	Az egyenértékűségi megfeleltetés (kredit-elismerés) módja A külföldön teljesített tantárgyat el kell ismerni, ha a teljesített tantárgy tanulási eredményei tartalmazzák a szak képzési és kimeneti követelményeiben (KKK) meghatározott alábbi kompetenciákat
			- Elsajátítja a gépészeti rendszerek zaj- és rezgésvédelmi megoldásait, biztosítva a technológiai berendezések előírás szerinti akusztikai komfortját. - Átlátja a speciális gépészeti ágak szigorú hatósági előírásait és szabványait, képessé válva a biztonságtechnikai szempontból kritikus rendszerek felelős tervezésére.
BMEGEEEMSPIEVI-01	Intelligens épületek és világítástechnika	5	KKK: - Érti az épület és a használó viszonyát, és képes az épületek okosfelkészültségi mutatójának (Smart Readiness Indicator) értékelésére, figyelembe véve a technológiai rendszerek intelligencia-szintjét. - Ismeri a szabályozási folyamatok matematikai leírását, a hidraulikai körök méretezését, valamint a hőtermelők és rendszerelemek üzemeltetési és energetikai jellemzőit. - Ismeri a korszerű világítási rendszerek méretezését, vezérlését és az emberközpontú világítás (HCL) tervezési szempontjait.
BMEGEEEMSGSZEM-01	Szétválasztási műveletek	5	KKK: - Tisztában van a bepárlás műveletével, anyag- és hőmérleg egyenletével, a hőátadó felület meghatározásának módjával, a hőhasznosítási lehetőségekkel. - Tisztában van gőz-gáz elegy állapotjelzőivel, azok változásával hűtés, melegítés, keverés és nedvesítés esetén, a leíró egyenletekkel és az entalpia-koncentráció diagrammal. - Ismeri a folyadékpárolgás leírásának alapjait. - Ismeri a szárítók kialakítását, működési, szabályozási szempontjait. - Tájékozott az abszorberek és deszorberek méretezési elveivel kapcsolatosan. - Átlátja a száraz és nedves hűtőrendszerek működését, valamint a párologtató hűtők méretezési elveit.

Tantárgykód (a szak mintantantervében)	Tantárgynév (a szak mintantantervében)	Kredit	Az egyenértékűségi megfeleltetés (kredit-elismerés) módja A külföldön teljesített tantárgyat el kell ismerni, ha a teljesített tantárgy tanulási eredményei tartalmazzák a szak képzési és kimeneti követelményeiben (KKK) meghatározott alábbi kompetenciákat
			– Ismeri a folyamatos egyensúlyi le- párlás (falshing) műveletét, a mér- leg- és egyensúlyi egyenleteit. – Ismeri a rektifikálás műveletét és a folyamatos rektifikáló oszlop mo- delljét. – Ismeri a szakaszos rektifikálás mű- veletét és különböző üzemviteli módjait. – Leírja a folyamatos és fokozatszerű fázisérintkeztetésű berendezések méretezésének menetét. – Ismeri a tányéros és töltetes kolon- nák felépítését és a különböző tá- nyér- és töltettípusokat.
BMEGEEEMSGSZUK-01	Szénhidrogénipari üzemelte- tés és karbantartás	5	KKK: – Ismeri a szénhidrogénipari techno- lógiaiak jellegzetes berendezéseinek működését. – Átfogó ismeretekkel rendelkezik a kőolaj és gázipar főbb gépészeti be- rendezéseiről. – Ismeri a csőköteges készülékeket, működési elvüket, kialakításukat. – Ismeri a szénhidrogénipari techno- lógiaiak rendszerelemeit, biztonsági szelepeket, atmoszférikus tároló tartályokat. – Érti a szabályozószelek működését, kiválasztásának és méretezésének alapelveit. – Átlátja az állapot-felügyeletet, az üzemben található kommunikációs csatornákat. – Átlátja a védelmi rendszereket, va- lamint az ezekkel kapcsolatos főbb intézkedéseket. – Alapvető ismeretekkel rendelkezik a karbantartási folyamat lépéseiről, a műszaki adatbázis felépítéséről. – Ismeri a karbantartási stratégiák gyakorlati megvalósítását, valamint a kockázat és megbízhatósági alapú karbantartás részleteit. – Képes a szénhidrogénipari beren- dezések üzemeltetési és karbantar- tási stratégiáinak meghatározására az adott ipari környezetben.

Tantárgykód (a szak mintatantervében)	Tantárgynév (a szak mintatantervében)	Kredit	Az egyenértékűségi megfeleltetés (kredit-elismerés) módja A külföldön teljesített tantárgyat el kell ismerni, ha a teljesített tantárgy tanulási eredményei tartalmazzák a szak képzési és kimeneti követelményeiben (KKK) meghatározott alábbi kompetenciákat
BMEGEEEMSGIGKR-01	Ipari gőz- és kondenzrendszerek	5	KKK: – Átfogó ismeretekkel rendelkezik a vegyipar, az élelmiszeripar, a környezetvédelem területén előforduló gőzrendszerekről és kondenzrendszerekről. – Ismeri a gőz és kondenz vezetékek, valamint hálózatok méretezésének és kialakításának alapelveit. – Tisztában van a rendszerek energiafelhasználásával és környezeti hatásaival. – Átlátja a technológiai és energetikai folyamatok gazdaságossági kérdéseit. – Tájékozott a gőztechnológiai rendszerek alapvető fejlesztési céljairól. – Ismeri a gőz és kondenz rendszerek mérés és szabályozástechnikai alapelveit. – Képes ipari gőz és kondenz rendszerek tervezési, üzemeltetési, karbantartási alapelveinek megfogalmazására adott ipari környezetben
BMEGEEEMSGKOTB-01	Környezetvédelmi technológiák és berendezések	5	KKK: – Ismeri a levegőtisztaság-védelem célját és eszközeit, a mérési, meghatározási módszereket. – Ismeri a szilárd leválasztók kiválasztási szempontjait, valamint a száraz leválasztók kialakítását és alkalmazási területeiket. – Ismeri a nedves leválasztók alkalmazási területét, működési elvét, üzemeltetési viszonyait. – Ismeri a gőz-gáz elegyek melegítését, hűtését, keverését, állapotváltozási műveleteit. – Átlátja az SO₂, NO_x valamint a dioxinok és furánok keletkezését és emisszió csökkentési lehetőségeit. – Ismeri a települési szennyvizek tisztításának általános alapelveit, eszközeit, berendezéseit. – Ismeri a fizikai, biológiai és harmadlagos szennyvíztisztítás legelterjedtebb berendezéseit, technológiáit.

Tantárgykód (a szak mintatantervében)	Tantárgynév (a szak mintatantervében)	Kredit	Az egyenértékűségi megfeleltetés (kredit-elismerés) módja A külföldön teljesített tantárgyat el kell ismerni, ha a teljesített tantárgy tanulási eredményei tartalmazzák a szak képzési és kimeneti követelményeiben (KKK) meghatározott alábbi kompetenciákat
			– Ismeri a legelterjedtebb iszapkezelési technológiákat. – Ismeri a hulladékok csoportosítási és hasznosítási lehetőségeit, a termikus hulladékkezelést, a hulladékegyesítő emissziós határértékeit és füstgáztisztító rendszereket, a PCDD/PCDF emisszió csökkentési technológiákat és berendezéseiket. – Képes a környezetvédelmi technológiák üzemi környezetben történő alkalmazására, fejlesztésére, valamint a berendezések üzemeltetésére.
BMEGEEEMSGGYTB-01	Gyógyszeripari technológiák és berendezések	5	KKK: – Ismeri a gyógyszeripari végtermék gyártás fő technológiai lépéseit, alapozva a műveleti ismeretekre. – Ismeri a végtermék gyártó berendezések működési elvét, környezetét. – Ismeri a kiserelő berendezések fő típusait és működési elvét. – Ismeri gyógyszeripari tisztaterek kialakításának és működésének alapelveit. – Ismeri a gyógyszeripari tisztatéri ellátórendszerek (PW, WFI, PS, HVAC, CAP, N2) konstrukciós és minőségbiztosítási követelményeit – Ismeri az ellátórendszerekhez kapcsolódó előállító berendezések működési elvét, méretezési alapelveit. – Ismeri az ellátórendszeri hálózatok méretezési alapelveit. – Ismeri a gyógyszeripari minőségbiztosítás alapelveit. – Ismeri a gyógyszeriparitechnológiai rendszerek validációs folyamatát – Ismeri a gyógyszeripari technológiai rendszerek mérnöki dokumentációs formáit, rajzdokumentációk és műszaki leírások követelmény rendszerét. – Képes meghatározni gyógyszeripari technológiák eszközrendszerének tervezési, üzemeltetési és karbantartási irányelveit.

Tantárgykód (a szak mintantantervében)	Tantárgynév (a szak mintantantervében)	Kredit	Az egyenértékűségi megfeleltetés (kredit-elismerés) módja A külföldön teljesített tantárgyat el kell ismerni, ha a teljesített tantárgy tanulási eredményei tartalmazzák a szak képzési és kimeneti követelményeiben (KKK) meghatározott alábbi kompetenciákat
BMEGEEEMSGELTB-01	Élelmiszeripari technológiák és berendezések	5	KKK: – Ismeri az élelmiszeripar nyersanyagait, legfontosabb műveleteit. – Ismeri az élelmiszeripari anyagok tárolási lehetőségeit, berendezéseit. – Ismeri az élelmiszeripari anyagok szállítási lehetőségeit, berendezéseit. – Érti az élelmiszeripari nyersanyagok felületeltávolítási eljárásait, – Ismeri az élelmiszerek osztályozásának, tisztításának berendezéseit. – Meghatározza az aprítás, őrlés módszereit az élelmiszeriparban. – Átlátja a lényerési eljárásokat. – Érti a tartósítási eljárások csoportosítását, a mikroorganizmusok életfeltételeit. – Leírja a darabos, pasztaszerű és folyékony anyagok sterilizáló berendezéseit. – Tájékozott a hőelvonással történő tartósításban. – Tudása van az aszeptika fogalmáról, követelményeiről. – Képes különböző élelmiszeripari technológiákat megvalósító berendezések kiválasztására, a folyamatábra összeállítására.
BMEGEEEMSGTMOD-01	Vegyipari, gyógyszeripari és élelmiszeripari technológiák modellezése	5	KKK: – Ismeri a binér és többkomponensű elegyek desztillációjának tervezésékor alkalmazható rövidített (short-cut) módszereket. – Tisztában van a buborék- és haramatpontszámítási, izoterm és adiabatus flashing számítási algoritmusokkal. – Ismeri az általánosított elméleti tányér-modellt, és a MESH-egyenleteket. – Tisztában van a fázisegyensúlyok feltételével, különös tekintettel a gőz-folyadék fázisegyensúlyokra. – Átlátja a legfontosabb gőz-folyadék egyensúlyi és entalpiaszámító modelleket.

Tantárgykód (a szak mintatantervében)	Tantárgynév (a szak mintatantervében)	Kredit	Az egyenértékűségi megfeleltetés (kredit-elismerés) módja A külföldön teljesített tantárgyat el kell ismerni, ha a teljesített tantárgy tanulási eredményei tartalmazzák a szak képzési és kimeneti követelményeiben (KKK) meghatározott alábbi kompetenciákat
			- Tisztában van egy professzionális folyamatszimulátor használatának alapjaival. - Képes stacionárius modellek felépítésére egy professzionális folyamatszimulátor segítségével. - Tisztában van a CFD programok használatának alapjaival
BMEGEEEMSGMUMI-01	Műveletek műszerezése és irányítása	5	KKK: - Tisztában van a vegyipari folyamatok műszerezésének általánosan használt fogalomrendszerével. - Ismeri a hagyományos és modern érzékelő eszközöket, kiválasztásuk szempontjait. - Átlátja a tartálparkok műszerezésének szempontjait. - Ismeri a vegyiparban leggyakrabban előforduló műveletek és berendezések műszerezésének és szabályozásának szempontjait. - Tájékozott a korszerű irányítási struktúrákkal kapcsolatban. - Ismeri a szabályozószelepek felépítését, típusait, kiválasztásuk menétét. - Tisztában van a programozható logikai vezérlőkkel (PLC) kapcsolatos alapfogalmakat. - Képes műszerezett csőkapcsolási (P&ID) ábrákat olvasni és készíteni.

4.3. A mobilitási ablakra vonatkozó különös rendelkezések

1. Partnerintézmény kiválasztására vonatkozó ajánlások

A partnerintézmény csak az EHEA-n belüli, nemzeti jog szerint akkreditált felsőoktatási intézmény lehet. Előnyt élveznek azok a partnerek, ahol a képzési kínálat tematikusan, módszertanilag vagy profil szerint illeszkedik az adott szakterülethez.

2. A külföldi részképzés minőségbiztosítása

A képzéshez kapcsolódó külföldi részképzés – elsősorban Erasmus+, EELISA, CEEPUS, Pannónia Ösztöndíjprogram, ATHENS Programme, PES vagy kétoldalú intézményközi megállapodások keretében – olyan partnerintézményekben valósul meg, amelyek akkreditált felsőoktatási programokat kínálnak. A tanulmányi program összehangolása előzetes tantárgy- és kreditelismerési

eljárással történik, biztosítva a tanulási eredmények ekvivalenciáját. A hallgatók teljesítményét a fogadó intézmény dokumentálja, az elismerés alapját a Learning Agreement képezi. 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 és illeszkedjenek a szak képzési kimeneti követelményeihez, legalább 50–60%-os tanulási eredményben kifejezhető átfedéssel.

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

5. Egyéb információk

A képzés felépítése messzemenően támogatja az olyan célú hallgatói mobilitást, mely során a hallgató a 3. és 4. féléves mobilitási ablakban végzett külföldi tanulmányai során készíti el a diplomamunkáját.

4.4. A mobilitási ablakban végzett szakmai gyakorlat különös szabályai

A szakmai gyakorlat elvégzésére a 2. fejezet rendelkezései a mérvadók. A külföldi gyakorlólhely és az Egyetem közötti szakmai kapcsolattartás az Épületgépészeti és Gépészeti Eljárástechnika Tanszék szakmai gyakorlatért felelős oktatójának hatásköre. Javasolt ilyen esetben előzetes tájékozódás céljából a felelős oktatóval konzultálni a lehetséges külföldi szakmai gyakorlati hely megfelelőségéről.

4.5. A mobilitási ablakban történő záródolgozat-készítés különös szabályai

Záródolgozat-készítés végezhető mobilitási ablak keretében külföldi partnerintézménynél. Ebben az esetben a Diplomamunka-készítés A, illetve Diplomamunka-készítés B tantárgyat az adott félévben a BME-n is fel kell venni. A feladatkiírás elkészítendő idegen nyelven is, a záródolgozathoz hazai témavezetőt és partnerintézménynél külső konzulentst kell megjelölni. A záródolgozatot a BME által szervezett záróvizsga keretében kell megvédeni. Minden további tekintetben a partnerintézménynél záródolgozatot készítő hallgatóra a BME TVSz-ben foglaltak az irányadók.

5. Mikrotanúsítványokkal összefüggő rendelkezések, modulok

5.1. A képzés moduljai

5.1.1. Természettudományi ismeretek modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 2N-MP0-2026-TT
2. A modul leírása, célja, sajátosságai
A képzési és kimeneti követelményekben, valamint az intézményi hatáskörben meghatározott természettudományi ismeretek átadása.
3. A modul összegzett kreditértéke: 25 kredit
4. A modult felépítő tantárgyak, amelyekből 25 kreditnek megfelelőt kell elvégezni.

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
BMETE90MSXAAMG-01	Alkalmazott analízis a mérnöki gyakorlatban	5
BMETE90MSXASZM-01	Adatelemzés és sztochasztikus modellezés	5
BMEGEMMMSGMUME-01	Műszaki mechanika	5
BMEGEATMSPARVF-01	Az áramlástan válogatott fejezetei	5
BMEGEENMSPHOHU-01	Hőátviteli és hűtéstechikai rendszerek	5
BMEGEMIMSGMAGY-01	Mérési adatgyűjtés és -feldolgozás	5
BMEGEHDMSGAEMK-01	Adatelemzés és méréskiértékelés	5
BMEGEEEMSPAFTK-01	Átadási folyamatok, környezettechnika	5
BMEGEEEMSPHHID-01	Hálózatok modellezése és csővezetéki áramlások leírása	5
BMEGEEEMSPEBKM-01	Érzékelés, komfort és belső környezeti minőség	5
BMEGEEEMSPETBM-01	Épületgépészeti és technológiai berendezések mechanikája	5

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák
 - a. tudás
 - i. Ismeri a hőátviteli, tömegátadási és áramlástani folyamatok közötti összefüggéseket komplex rendszerekben, valamint tisztában van a digitális adatgyűjtés és jelfeldolgozás matematikai és fizikai alapjaival.
 - ii. Ismeri az épületgépészeti és technológiai gépészeti berendezések mechanikai és energetikai működésének elveit, valamint a komfortelméleti követelményeket.
 - iii. Ismeri a hálózatok és csővezetéki áramlások matematikai leírásának módszereit, érti a peremfeltételek szerepét a szimulációkban.
 - b. képesség
 - i. Képes átfogó szakmai ismereteken alapuló analitikus gondolkodásra, az ismeretek szintetizálására és kreatív problémamegoldásra.

- ii. Képes az áramlástan és hőátvitel elméleti összefüggéseit konkrét technológiákra adaptálni.
- iii. Képes a műszaki problémákat matematikai modellekké alakítani és azokat szoftveres vagy manuális úton megoldani.
- c. attitűd
 - i. Törekszik a fenntartható és energiatakarékos megoldások alkalmazására a hagyományos sémák helyett.
 - ii. Nyitott a technológiai és digitális innovációk iránt, törekszik azok gyakorlati alkalmazására.
 - iii. Figyelembe veszi a gépészeti megoldások emberi szervezetre és a természetes környezetre gyakorolt hatását.
 - iv. Fogékony a termékek életciklusa során felmerülő környezeti problémák megoldására, törekszik a fenntarthatóság követelményeinek érvényesítésére.
- d. autonómia és felelősség
 - i. Önállóan menedzsel összetett projektfeladatokat (feladattervezés, ütemezés, minőségbiztosítás).
 - ii. A minőség- és környezet irányítás rendszerek elvárásai szerint tevékenykedik.
 - iii. Felelősséget vállal az általa fejlesztett termékek társadalmi és környezeti hatásáért.

5.1.2. Épületgépészeti és eljárástechnikai ismeretek modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 2N-MP0-2026-EE
2. A modul leírása, célja, sajátosságai
A képzési és kimeneti követelményekben, valamint az intézményi hatáskörben meghatározott alapvető épületgépészeti és technológiai ismeretek átadása.
3. A modul összegzett kreditértéke: 15 kredit
4. A modult felépítő tantárgyak, amelyekből 15 kreditnek megfelelőt kell elvégezni.

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
BMEGEEEMSPPROJ-01	Csoportmunka projektfeladat	5
BMEGEEEMSPTGSG-0	Technológiai és speciális épületgépészet	5
BMEGEEEMSGKOTB-01	Környezetvédelmi technológiák és berendezések	5
BMEGEEEMSPKOET-01	Komplex épületgépészeti feladat	5
BMEGEEEMSGTERT-01	Technológiai rendszerek tervezése	5

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák
 - a. tudás
 - i. Ismeri a technológiai folyamatok és a klasszikus épületgépészet közötti szinergiákat.

- ii. Tisztában van a környezetvédelmi előírásokkal, a technológiai tervezés biztonsági követelményeivel és a komplex tervezési protokollokkal.
 - iii. Ismeri a speciális berendezések kiválasztási szempontjait és azok hatását a teljes rendszerre.
- b. képesség
 - i. Képes párhuzamosan kezelni a funkcionális, energetikai és gazdaságossági szempontokat egy komplex projekt során.
 - ii. Képes egyedi technológiai igényekhez specifikus gépészeti megoldást tervezni.
 - iii. Készség szinten használja a tervezést támogató eszközöket a projektfeladatok ütemezésére és a műszaki dokumentáció összeállítására.
- c. attitűd
 - i. Törekszik a fenntartható és energiatakarékos megoldások alkalmazására a hagyományos sémák helyett.
 - ii. Nemcsak részfeladatokat old meg, hanem folyamatosan vizsgálja a részmegoldások hatását a teljes technológiai láncra.
 - iii. Figyelembe veszi a gépészeti megoldások emberi szervezetre és a természetes környezetre gyakorolt hatását.
 - iv. Elismeri a társtervezők szempontjait, és törekszik a konfliktusmentes műszaki integrációra.
- d. autonómia és felelősség
 - i. Önállóan menedzsel összetett projektfeladatokat (feladattervezés, ütemezés, minőségbiztosítás).
 - ii. Vállalja a felelősséget a kiválasztott technológia hosszú távú üzembiztonságáért és környezeti hatásaiért.
 - iii. Önállóan kontrollálja saját munkájának minőségét a vonatkozó mérnöki etika és szakmai sztemderdek alapján.

5.1.3. Gazdasági és humán ismeretek modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 2N-MP0-2026-GH
2. A modul leírása, célja, sajátosságai
A képzési és kimeneti követelményekben, valamint az intézményi hatáskörben meghatározott gazdasági és humán ismeretek átadása.
3. A modul összegzett kreditértéke: 10 kredit
4. A modult felépítő tantárgyak, amelyekből 10 kreditnek megfelelőt kell elvégezni.

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
BMEGEENMSKENHF-01	Energetikahatékonyság és fenntarthatóság	5
BMEGT20MSGMNGM-01	Menedzsment	5
BMEGT20MSGMARK-01	Marketing	5
BMEGEPTMSVFEHU-01	Fenntartható hulladékgazdálkodás	5

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

a. tudás

- i. Ismeri az energiapolitika, a gazdasági folyamatok és a társadalmi szükségletek közötti kölcsönhatásokat globális és lokális szinten.
- ii. Érti a körforgásos gazdaság elveit, a hulladékhierarchiát és az ökológiai lábnyom számításának módszertanát.
- iii. Tisztában van az épített környezet pszichológiai és egészségügyi hatásaival.

b. képesség

- i. Képes a műszaki megoldások gazdasági megtérülésének és hosszú távú környezeti hatásainak számszerűsítésére.
- ii. Képes műszaki döntéseket laikusok vagy döntéshozók számára érthetően, társadalmi/gazdasági érvekkel alátámasztva prezentálni.
- iii. Képes egyensúlyt teremteni a technikai hatékonyság, a gazdasági jövedelmezőség és az emberi komfort között.

c. attitűd

- i. Elkötelezett a méltányos és fenntartható megoldások mellett, szem előtt tartva a jövő generációk érdekeit.
- ii. Nyitott a felhasználók speciális igényeire.
- iii. Mérlegeli a „több technológia” helyett a „szükséges és elégséges” elvét a tervezés során.

d. autonómia és felelősség

- i. Önállóan képes javaslatot tenni olyan beruházási irányokra, amelyek társadalmi szempontból is fenntarthatóak.
- ii. Felelősséget vállal azért, hogy a tervezett rendszerek ne csak a szabványoknak feleljenek meg, hanem az emberi életminőséget is javítsák.
- iii. Önállóan azonosítja a projektek gazdasági és ökológiai kockázatait, és felelősséget vállal ezek minimalizálásáért.

5.1.4. Technológiai gépész modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 2N-MP0-2026-TG
2. A modul leírása, célja, sajátosságai

A képzési és kimeneti követelményekben, valamint az intézményi hatáskörben meghatározott technológiai gépészeti ismeretek átadása.

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

BMEGEEEMSGTRAN-01	Transzportfolyamatok	5
BMEGEEEMSGSZEM-01	Szétválasztási műveletek	5
BMEGEEEMSGMUKT-01	Műveleti készülékek és tartályok	5
BMEGEEEMSGMUMI-01	Műveletek műszerezése és irányítása	5

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

a. tudás

- Behatóan ismeri az impulzus-, hő- és anyagátadási folyamatok matematikai leírását és ezek egymásra hatását.
- Ismeri a szétválasztási eljárások fizikai-kémiai alapjait és a hozzájuk tartozó készüléktípusokat.
- Tisztában van a technológiai folyamatok szabályozási köreivel, a szenzorok működési elveivel és a beavatkozó szervek karakterisztikájával.
- Ismeri a nyomástartó edények és technológiai tartályok méretezési szabályait, anyagválasztási szempontjait

b. képesség

- Képes egyedi technológiai berendezések hidraulikai és szilárd-sági méretezésére.
- Képes komplex műveleti sorrendek összeállítására és a folyamat-jellemzők optimalizálására.
- Képes a technológiai paraméterek ingadozásaiból következtetni a rendszer hibáira vagy a hatékonyságvesztés okaira.

c. attitűd

- Elsődlegesnek tekinti az üzembiztonságot és a technológiai fegyelmet, különös tekintettel a veszélyes anyagok kezelésére.
- Törekszik a fajlagos energia- és alapanyag-felhasználás minimalizálására.
- Elkötelezett a precíz dokumentálás és a pontos műszerezés mellett, felismerve, hogy a kis eltérések is selejtes termékhez vezethetnek.

d. autonómia és felelősség

- Önállóan dönt a folyamat stabilitását biztosító beavatkozásokról és a készülékek karbantartási ciklusairól.
- Felelősséget vállal a nyomástartó berendezések és technológiai rendszerek biztonságos üzemeltetéséért, a környezeti károk megelőzéséért.
- Képes önállóan véleményezni és validálni technológiai terveket, képviselve a gépészeti szempontokat a technológusokkal és üzemeltetőkkel szemben.

5.1.5. Technológiai épületgépész modul

- A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 2N-MP0-2026-TE
- A modul leírása, célja, sajátosságai

A képzési és kimeneti követelményekben, valamint az intézményi hatáskörben meghatározott épületgépészeti technológiai ismeretek átadása.

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

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
BMEGEEEMSPAFKT-01	Átadási folyamatok, környezettechnika	5
BMEGEEEMSGIGKR-01	Ipari gőz- és kondenzrendszerek	5
BMEGEEEMSGTERT-01	Technológiai rendszerek tervezése	5
BMEGEEEMSPTGSG-01	Technológiai és speciális épületgépészet	5

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák
 - a. tudás
 - i. Behatóan ismeri az impulzus-, hő- és anyagátadási folyamatok matematikai leírását és ezek egymásra hatását a környezettechnikai és technológiai rendszerekben.
 - ii. Ismeri az ipari gőz- és kondenzrendszerek termodinamikai összefüggéseit, a hálózatok hidraulikai méretezési elveit és a biztonsági szerelvények funkcióit.
 - iii. Tisztában van a technológiai folyamatok szabályozási köreivel, a speciális épületgépészeti rendszerek működési elveivel.
 - iv. Ismeri a nyomástartó edények, technológiai tartályok és csővezetékek méretezési szabályait, valamint a technológiai rendszerek tervezésének módszertanát és anyagválasztási szempontjait.
 - b. képesség
 - i. Képes az összetett átadási folyamatok modellezésére és a környezettechnikai berendezések hatásfokának, valamint emissziós jellemzőinek számítására.
 - ii. Önállóan képes ipari gőz-hőellátó rendszerek és hálózatok komplex tervezésére, hidraulikai és energetikai beszabályozására.
 - iii. Alkalmazni tudja a rendszerszemléletű tervezési elveket speciális technológiai terek és ipari létesítmények gépészeti kialakítása során.
 - iv. Képes a technológiai rendszerek üzemviteli zavarainak diagnosztizálására, valamint a szabályozási körök optimalizálására az energiahatékonyság jegyében.
 - c. attitűd
 - i. Nyitott a korszerű, környezetbarát technológiák és az energiahatékony épületgépészeti megoldások integrálására a mérnöki tervezés során.
 - ii. Törekszik a fenntarthatósági szempontok és a körforgásos gazdaság elveinek érvényesítésére.
 - iii. Együttműködésre törekszik a kapcsolódó szakterületek képviselőivel a komplex technológiai és épületgépészeti problémák megoldása érdekében.

- d. autonómia és felelősség
- Önállóan és felelősséggel hoz döntéseket speciális technológiai és épületgépészeti rendszerek tervezése, kivitelezése és üzemeltetése során.
 - Szakmai véleményét önállóan, tudományosan megalapozott érvekkel képviseli, figyelembe véve a gazdasági és környezetvédelmi szempontokat.
 - Kezdeményező szerepet vállal a technológiai fejlesztésekben, irányítja a tervezési folyamatokat, és felel a rábízott erőforrások hatékony felhasználásáért.

5.1.6. Épületenergetika modul

- A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 2N-MT0-2026-EN
- A modul leírása, célja, sajátosságai
A képzési és kimeneti követelményekben, valamint az intézményi hatáskörben meghatározott épületenergetikai ismereteket átadása.
- A modul összegzett kreditértéke: 15 kredit
- A modult felépítő tantárgyak, amelyekből 15 kreditnek megfelelőt kell elvégezni.

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
BMEGEEEMSPEATM-01	Energetikai audit, tanúsítás, minősítés, monitoring	5
BMEGEEEMSPMES1-01	Mesterséges intelligenciával támogatott épületenergetikai szimuláció	5
BMEGEEEMSGEPOH-01	Épülettervezés ökológiai és humán aspektusai	5
BMEGEEEMSPRENE-01	Megújuló energiaforrások	5

- A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák
 - tudás
 - Részletesen ismeri az épületek energetikai tanúsításának és auditálásának jogszabályi háttérét, módszertanát, valamint a monitoring rendszerek kiépítésének elveit.
 - Beható ismeretekkel rendelkezik az épületgépészeti rendszerek dinamikus modellezéséről, az időben változó peremfeltételek és a hőtechnikai folyamatok kölcsönhatásairól.
 - Ismeri a megújuló energiaforrások (nap-, szél-, biomassza- és geotermikus energia) épületgépészeti integrálásának technológiai lehetőségeit és korlátait.
 - Tisztában van az épülettervezés ökológiai lábnyomával, az építőanyagok életciklus-elemzésével és a humán komfortérzetet befolyásoló környezeti tényezőkkel.
 - képesség

- i. Képes komplex energetikai auditok elvégzésére, mérési adatok kiértékelésére és költséghatékony épületenergetikai korszerűsítési javaslatok kidolgozására.
 - ii. Alkalmazni tudja a dinamikus szimulációs szoftvereket épületek és gépészeti rendszerek éves energiafogyasztásának és nyári túlmelegedési kockázatának előrejelzésére.
 - iii. Képes különböző megújuló alapú energiaellátó rendszerek műszaki és gazdasági összehasonlítására, valamint optimális hibrid rendszerek méretezésére.
 - iv. Képes mesterséges intelligencia segítségével épülethasználati és jelenléti profilok létrehozására.
 - v. Önállóan tudja elemezni az épületek fenntarthatósági mutatóit, figyelembe véve az ökológiai szempontokat és a bentlakók egészséges környezetének biztosítását.
- c. attitűd
 - i. Elkötelezett az energiahatékonyság és a dekarbonizációs célok megvalósítása mellett, előnyben részesítve a rendszerszintű és jövőbe mutató megoldásokat.
 - ii. Nyitott az innovatív szimulációs eljárások és a digitalizáció (pl. okosépületek, monitoring) alkalmazására az energetikai tervezés során.
 - iii. Szakmai munkája során kiemelt fontosságot tulajdonít a környezettudatosságnak és az emberközpontú építészeti-gépészeti szemléletmódnak.
 - iv. Törekszik a szakmai érvek és a gazdasági realitások közötti egyensúly megteremtésére a fenntartható épületüzemeltetés érdekében.
- d. autonómia és felelősség
 - i. Önállóan és teljes körű felelősséggel készíti el épületek energetikai minősítését és tanúsítását, garantálva az eredmények szakmai hitelességét.
 - ii. Felelősséget vállal a tervezett megújuló energiás rendszerek környezeti hatásaiért és az épületek energiahatékony működésének hosszú távú fenntarthatóságáért.
 - iii. Szuverén módon dönt az alkalmazott modellezési módszerek kiválasztásáról és a szimulációs eredmények mérnöki interpretációjáról.

5.1.7. Okosépületek modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 2N-MT0-2026-OE
2. A modul leírása, célja, sajátosságai

A képzési és kimeneti követelményekben, valamint az intézményi hatáskörben meghatározott intelligens épületekhez kapcsolódó ismereteket átadása.

3. A modul összegzett kreditértéke: 15 kredit
4. A modult felépítő tantárgyak, amelyekből 15 kreditnek megfelelőt kell elvégezni.

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
BMEGEEEMSPIEVI-01	Intelligens épületek és világítástechnika	5
BMEGEEEMSPEBIM-01	Épületinformációs modellezés az épületgépészetben	5
	Megújuló energiaforrások	5
BMEGEEEMSPEPOH-01	Épülettervezés ökológiai és humán aspektusai	5

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák
 - a. tudás
 - i. Behatóan ismeri az intelligens épületek automatizálási szintjeit, az épületfelügyeleti rendszerek (BMS) felépítését és a korszerű világítástechnikai megoldások méretezési elveit.
 - ii. Részletesen ismeri az épületinformációs modellezés módszertanát, a digitális iker koncepcióját és az adatcsere-formátumok szerepét az épületgépészeti tervezésben.
 - iii. Ismeri a megújuló energiaforrások épületautomatizálási rendszerekbe való integrálásának logikai és szabályozástechnikai feltételeit.
 - b. képesség
 - i. Alkalmazni tudja az intelligens szabályozási algoritmusokat a világítási és épületgépészeti rendszerek energiahatékony és komfortközpontú összehangolására.
 - ii. Képes különböző megújuló energiatermelő egységek és energiatárolók intelligens vezérlésének koncepcionális megtervezésére.
 - iii. Önállóan tudja értékelni az okosmegoldások megtérülését és hatékonyságát az épület teljes életciklusa során, figyelembe véve a felhasználói igényeket.
 - c. attitűd
 - i. Nyitott a digitalizáció, a mesterséges intelligencia és az IoT eszközök épületgépészeti alkalmazására, törekedve a technológiai innovációk követésére.
 - ii. Elkötelezett az adatvezérelt tervezés és a transzparens mérnöki munkafolyamatok mellett, előtérbe helyezve az integrált tervezési szemléletet.
 - iii. Kritikai szemlélettel viszonyul az automatizált rendszerek biztonságához és az adatok védelméhez az épületüzemeltetés során.
 - d. autonómia és felelősség
 - i. Felelősséget vállal az intelligens rendszerek algoritmusainak megbízhatóságáért, az üzembiztonságért és az energiafelhasználás optimalizálásáért.

- ii. Szuverén módon dönt a technológiai eszközpark kiválasztásáról, figyelembe véve az épület funkcióját és a fenntarthatósági követelményeket.
- iii. Szakmai irányítóként koordinálja az intelligens épülettechnológiai rendszerek tervezési és megvalósítási szakaszait, képviselve a jövőálló mérnöki megoldásokat.

5.1.8. Épületgépészeti tervezési ismeretek modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 2N-MP0-2026-ET
2. A modul leírása, célja, sajátosságai

A képzési és kimeneti követelményekben, valamint az intézményi hatáskörben meghatározott épületgépészeti tervezési ismeretek átadása.

3. A modul összegzett kreditértéke: 25 kredit
4. A modult felépítő tantárgyak, amelyekből 25 kreditnek megfelelőt kell elvégezni.

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
BMEGEEEMSPFUTR-01	Fűtési rendszerek	5
BMEGEEEMSPKLTR-01	Klímatechnikai rendszerek	5
BMEGEEEMSPLEGR-01	Légtechnikai rendszerek	5
BMEGEEEMSPGAZL-01	Gázellátás	5
BMEGEEEMSKOET-01	Komplex épületgépészeti feladat	5
BMEGEEEMSPEHID-01	Épületgépészeti rendszerek besabályozása és diagnosztikája	5

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

a. tudás

- i. Behatóan ismeri a modern fűtési, légtechnikai és klímatechnikai rendszerek termodinamikai és hidraulikai összefüggéseit, valamint a komfortelméleti alapokat.
- ii. Részletes ismeretekkel rendelkezik a gázellátó rendszerek tervezési szabályairól, biztonságtechnikai előírásairól és az alternatív gázok (pl. hidrogénkeverék) alkalmazási lehetőségeiről.
- iii. Tisztában van az épületgépészeti rendszerek besabályozási módszertanával, a mérési eljárásokkal és a korszerű diagnosztikai eszközök (pl. hőkamerás vizsgálat, ultrahangos áramlásmérés) működési elvével.
- iv. Ismeri a komplex épületgépészeti rendszerek közötti rendszer-szintű kapcsolatokat és az integrált szabályozási stratégiák elméleti hátterét.

b. képesség

- i. Képes összetett fűtési és légkondicionáló rendszerek precíz méretezésére, szimuláció alapú optimalizálására és a változó terhelésekhez való illesztésére.

- ii. Önállóan el tudja végezni a gépészeti rendszerek hidraulikai és légtechnikai beszabályozását, valamint a diagnosztikai mérések alapján javaslatot tesz a hatékonyság növelésére.
- iii. Képes komplex tervezési feladatok megoldására, ahol a gázellátás, a hőtermelés és a légcserre igényeit összehangolt, biztonságos és gazdaságos egységként kezeli.

c. attitűd

- i. Nyitott az új diagnosztikai technológiák és az intelligens rendszermonitoring megoldások alkalmazására a hagyományos gépészeti környezetben is.
- ii. Szakmai munkája során a biztonságot és a komfortot prioritásként kezeli, miközben törekszik a környezeti terhelés minimalizálására.
- iii. Kritikai szemlélettel vizsgálja az üzemviteli adatokat, és proaktív módon keresi a rendszerek hatékonyságának fejlesztési lehetőségeit.

d. autonómia és felelősség

- i. Önállóan felel a tervezett gépészeti rendszerek szabványossági és biztonsági megfeleléséért, különös tekintettel a gázellátás és a tűzvédelem területére.
- ii. Felelősséget vállal a beszabályozási jegyzőkönyvek és diagnosztikai szakvélemények tartalmaért, valamint a mérési eredmények alapján hozott döntésekért.
- iii. Szuverén módon irányítja a komplex épületgépészeti rendszerek kivitelezési és beüzemelési folyamatait, koordinálva a különböző szakterületek munkáját.

A kötelezően tantárgyak mindegyike (bármelyik félévben is teljesítendő) önálló tantárgyként kezelendő, és a tanulási eredmény mikrotanúsítvánnyal elismerhető az alábbi törvény alapján.

2011. évi CCIV. törvény a nemzeti felsőoktatásról, 108. § 28a. mikrotanúsítvány: tárgyleírást és kreditértéket is tartalmazó olyan igazolás, amely a felsőoktatási intézmény valamely kurzusának, moduljának, részismereti vagy mikroképzésének elvégzése révén megszerzett tanulási eredményt igazoló közokirat.

Ezen törvény alapján a tantárgyak bármelyikének önálló teljesítése esetén is kiállítható mikrotanúsítvány.

5.2. Az egyes modulok sajátos tudásmérési módjai

A 2.5.1. pontban foglaltak szerint történik.

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:

1. 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.
2. 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.
3. 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 mintatantervét – a tantárgyak félévenkénti bontásban megadott óra- és vizsgatervét, kredit- és követelményrendszerét – a jelen képzési program csatolmányát képező táblázat (Excel-munkafüzet), amely az alábbi helyen érhető el és onnan nyitható meg.

A képzés mintatanterve (csatolmányban):



GPK_2N-MP0-2026_
NM_mintatantervi_t:

6.2. Tantárgyi megfeleltetés a korábbi mintatantervvel

Ez az alfejezet rögzíti a korábban hatályos (kifutó) mintatantervek tantárgyainak és a jelen képzési program szerinti mintatanterv tantárgyainak egyenértékűségét, ezzel

támogatva a két tanterv közötti átmenetet és a hallgatók zavartalan előrehaladását. Az egyenértékűséget a Kari Kreditátviteli Bizottság (KKB) állapítja meg a képzésért felelős szakbizottság véleményének ismeretében. A KKB megállapításait az alábbi megfeleltetési táblázat tartalmazza.

A megfeleltetés a kötelező, a kötelezően választható és a kritériumtantárgyakra terjed ki, és kétirányú (szimmetrikus): a megfeleltetett tantárgyak teljesítése mindkét irányban kölcsönösen elismerhető. A táblázat a kifutó mintatanterv valamennyi érintett tantárgyát feltünteti; ahol valamely kifutó tantárgynak nincs egyenértékű megfelelője az új mintatantervben, ott ezt a megfelelő mező üresen hagyása jelzi.

6.2.1. A „2N-MP0-2019” kódú mintatanterv tantárgyainak megfeleltetése

Kifutó 2N-MP0-2019 mintatanterv tantárgyai		Új mintatanterv egyenértékű tantárgyai	
kód	tantárgynév	kód	tantárgynév
BMETE90MX35	Matematika M1 gépészmérnököknek	BMETE90MSXAAMG-01	Alkalmazott analízis a mérnöki gyakorlatban
BMETE90MX36	Matematika M2 gépészmérnököknek	BMETE90MSXASZM-01	Adatelemzés és sztochasztikus modellezés
BMEGEENNPHH	Hőátviteli és hűtéstechikai rendszerek	BMEGEENMSPHOHU-01	Hőátviteli és hűtéstechikai rendszere
BMEGEÁTNP01	Az áramlástan válogatott fejezetei	BMEGEATMSPARVF-01	Az áramlástan válogatott fejezetei
BMEGEMINGMJ	Számítógépes mérési adatgyűjtés és jelfeldolgozás	BMEGEMIMSGMAGY-01	Mérési adatgyűjtés és -feldolgozás
BMEGEVGN31	Jelfeldolgozás, mérés kiértékelés	BMEGEHDMGAEMK-01	Adatelemzés és mérési-értékelés
BMEGEMMNGMK	Műszaki Mechanika	BMEGEMMMSGMUME-01	Műszaki Mechanika
BMEGEÉENP12	Klímatechnika elméleti alapjai	BMEGEEEMSPKLTR-01	Klímatechnikai rendszerek
BMEGEÉENP11	Csőhálózatok hidraulikája	BMEGEEEMSPHHID-01	Hálózatok modellezése és csővezeteki áramlások leírása
BMEGEÉENP14	Készüléktervezés	BMEGEEEMSPEEBM-01	Épületgépészeti és eljárás-technikai berendezések mechanikája
BMEGEÉENP13	Átadási folyamatok, környezettechnika	BMEGEEEMSPAFTK-01	Átadási folyamatok, környezettechnika
BMEGEÉENPPR	Projektfeladat	BMEGEEEMSPPROJ-01	Csoportmunka projekt-feladat
BMEGEENNNEG	Energetika, gazdaság, politika, társadalom	BMEGEENMSVENHP-01	Energiahatékonyság és fenntarthatóság
BMEGEPTNX01	Fenntartható hulladékgazdálkodás	BMEGEPTMSVFEHU-01	Fenntartható hulladékgazdálkodás
BMEGT20...	Gazdasági/humán tantárgy		GTK tantárgyak
BMEGEÉENP21	Energetikai audit, tanúsítás, minősítés, monitoring	BMEGEEEMSPEATM-01	Energetikai audit, tanúsítás, minősítés, monitoring

Kifutó 2N-MP0-2019 mintatanterv tantárgyai		Új mintatanterv egyenértékű tantárgyai	
BMEGEÉENP22	Komfortelmélet	BMEGEEEMSPEBKM-01	Érzékelés, komfort és belső környezeti minőség
BMEGEÉENP23	Fűtési rendszerek	BMEGEEEMSPFUTR-01	Fűtési rendszerek
BMEGEÉENP24	Légtechnikai rendszerek	BMEGEEEMSPLEGR-01	Légtechnikai rendszerek
BMEGEÉENP25	Klímatechnikai rendszerek	BMEGEEEMSPKLTR-01	Klímatechnikai rendszerek
BMEGEÉENP26	Épületgépészeti komplex feladat	BMEGEEEMSPKOET-01	Komplex épületgépészeti feladat
BMEGEÉENG01	Hidromechanikai és termikus eljárások és berendezések	MEGEEEMSGSZAM-01	Szilárd anyagok művelettana
BMEGEÉENG02	Diffúziós eljárások és berendezések	MEGEEEMSGTRAN-01	Transzportfolyamatok
BMEGEÉENP41	Alkalmazott technológiai rendszerek tervezése	BMEGEEEMSGTRAN-01	Technológiai rendszerek tervezése
BMEGEÉENG04	Eljárások és berendezések modellezése	BMEGEEEMSGTMOD-01	Vegyipari, gyógyszeripari és élelmiszeripari technológiák modellezése
BMEGEÉENG05	Vegyipari folyamatok műszerezése és irányítása	BMEGEEEMSGMUMI-01	Műveletek műszerezése és irányítása
BMEGEÉENKDA	Diplomamunka-készítés A	BMEGEEEMSKDMKA-01	Diplomamunka-készítés A
BMEGEÉENKDB	Diplomamunka-készítés B	BMEGEEEMSKDMKB-01	Diplomamunka-készítés B
BMEGEEENKSG	Szakmai gyakorlat M	BMEGEEEMSKSGYK-01	Szakmai gyakorlat M