



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

**Elfogadta a Szenátus SZ-X/5.4/2025/2026. (2026. VI. 29.)
számú határozatával**

Hatályos 2026. szeptember 1. napjától

**Érvényes a tanulmányaikat 2026/2027 tanév őszi félévétől
megkezdő hallgatókra**

1. A képzés alapvető adatai.....	5
1.1. A szak és a szakképzettség.....	5
1.2. A képzés profilja	5
1.3. Duális, kooperatív képzés	5
1.4. Képzési idő és kreditérték.....	7
1.5. A képzés munkarendje, képzésszervezés	7
1.6. A képzés nyelve	9
1.7. A képzés felelősei	9
1.8. A felvétel feltételei.....	9
2. A képzés tartalma, sajátosságai és követelményei	10
2.1. A képzés célja, minőségbiztosítási rendszere.....	10
2.2. Általános kompetenciák	13
2.3. Szakmai kompetenciák.....	16
2.3.1. Képzési és kimeneti követelmények.....	16
2.3.2. A képzés sajátos kompetenciái	19
2.4. A képzés alapvető szerkezeti elemei	21
2.4.1. A szakmai gyakorlat.....	21
2.4.2. Szakdolgozat, diplomamunka.....	21
2.4.3. Szabadon választható tantárgyak	21
2.4.4. Ismeretkörök	21
2.4.5. Specializációk.....	31
2.5. Értékelési és ellenőrzési módszerek	31
2.5.1. Tanulmányi teljesítményértékelési módszerek.....	33
2.5.2. Szaknyelvi kompetenciák.....	36
2.5.3. Szakmai gyakorlat	36
2.5.4. Kritériumkövetelmények	37
2.5.5. Diplomamunka-készítés.....	37
2.5.6. Záróvizsga	39
2.6. Munkaerőpiaci kapcsolódások.....	41
2.7. Specializálódás a képzés során.....	44
2.7.1. A specializációk közötti választás részletes szabályai	44

2.7.2. Alkalmazott mechanika specializáció	46
2.7.3. Anyagtechnológia specializáció	50
2.7.4. Áramlástechnika specializáció	56
2.7.5. Géptervező specializáció	61
2.7.6. Gyártási folyamatok specializáció	65
2.7.7. Polimertechnika specializáció	70
2.7.8. Vegyipari, gyógyszeripari és élelmiszeripari gépész specializáció	74
2.8. A mesterképzési szak sajátosságai	78
2.8.1. Bemeneti feltételek	78
2.8.2. A képzés megkezdéshez vagy folytatásához szükséges kompetenciák.....	79
2.8.3. A hiányzó kompetenciák megszerzésének módja.....	80
2.8.4. A hiányzó kompetenciák megszerzését biztosító tantárgyak.....	81
3. Kompetenciamérések.....	81
3.1. Bemeneti kompetenciamérés	82
3.2. Közbenső kompetenciamérés(ek)	83
3.3. Kimeneti kompetenciamérés	83
4. Mobilitási ablak	84
4.1. A mobilitási ablak féléve vagy félélvei	84
4.2. A mobilitási ablakban teljesített tantárgyak elismerése.....	84
4.3. A mobilitási ablakra vonatkozó különös rendelkezések	84
4.4. A mobilitási ablakban végzett szakmai gyakorlat különös szabályai	85
4.5. A mobilitási ablakban történő záródolgozat-készítés különös szabályai	85
5. Mikrotanúsítványokkal összefüggő rendelkezések, modulok.....	86
5.1. A képzés moduljai.....	86
5.1.1. Természettudományi ismeretek modul	86
5.1.2. Gazdasági és humán ismeretek modul	88
5.1.3. Alkalmazott mechanika modul	90
5.1.4. Anyagtechnológia modul	92
5.1.5. Áramlástechnika modul	95
5.1.6. Géptervező modul.....	97
5.1.7. Gyártási folyamatok modul	99
5.1.8. Polimertechnika modul	101
5.1.9. Vegyipari, gyógyszeripari és élelmiszeripari gépész modul	102

5.2. Az egyes modulok sajátos tudásmérési módjai	105
5.3. A modulok belső minőségbiztosításának módja	105
6. A képzés mintatanterve	106
6.1. A képzés mintatanterve	106
6.2. Tantárgyi megfeleltetés a korábbi mintatantervvvel.....	106
6.2.1. A 2N-MG0-2019 mintatanterv tantárgyainak megfeleltetése	106

1. A képzés alapvető adatai

1.1. A szak és a szakképzettség

A szak megnevezése

magyarul: gépészmérnöki mesterképzési szak
angolul: Mechanical Engineering master programme

A szakképzettség megnevezése

magyarul: okleveles gépészmérnök
angolul: Mechanical 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: 0715 (Mechanics and metal trades)

képzési terület szerinti besorolása: műszaki

orientációja: kiegyensúlyozott (40-60%)

FIRgráf¹ elérhetősége:

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

1.3. Duális, kooperatív képzés

1. a képzésszervezés módozata:

Duális

A gépészmérnöki mesterképzésen a „*Vegyipari, gyógyszeripari és élelmiszeripari gépés*” specializáció a hagyományos mellett duális képzési formában is elérhető duális partnerekkel együttműködésben. A duális képzési formába a felvételtkor 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 1. – 6 kredit

Első év, őszi félév – 6 kredit a duális partnernél

Csoportmunka projektfeladat 2. – 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 „Vegyipari, gyógyszeripari és élelmiszeripari 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 tárgyhoz 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 4 féléven keresztül, féléves bontásban, félévenként 14 hetes szorgalmi időszakra, 5 napos pótlási időszakra és 20 napos vizsgaidőszakra tagolva munkanapokon kerül megszervezésre. A képzés és a kapcsolódó tanulmányi tevékenységek oktatása alapvetően teljes mértékben jelenléti formában biztosított. A képzésben heti órarendi blokkosítás alapján a szak és specializációinak kötelező és kötelezően választható tantárgyainak oktatása félévente és specializációkra egyedileg meghatározott heti két munkanapra blokkosítva történik, kivéve a szak tantervében szereplő szabadon választható tantárgyakat és a más karok által beoktatott tantárgyakat.

A képzés során – kivételes esetekben – zárt rendszerű elektronikus távolléti oktatás is alkalmazható. Elektronikus távolléti oktatás kizárólag speciális esetben, a szakfelelős és a kari vezetés előzetes engedélyével, a mindenkor egyetemi és kari szabályozásokkal összhangban szervezhető.

A tantárgyakat a tantervben szereplő meghirdetési félévük alapján vagy őszi, vagy tavaszi félévben lehet felvenni, így a képzés bármely (akár őszi, akár tavaszi) félévben történő kezdése esetén azonos tantervi alapján haladhatnak a hallgatók.

Fentieket segíti, hogy a szak kötelező és kötelezően választható tantárgyainak mindegyik azonos (összesen 3 ó/h) kiméretű és azonos (5kr) kreditértékkel bír, mely nem csak a hallgatók rugalmas tantárgyválasztást, hanem a blokkosított órarendi kialakítás szervezését is lehetővé teszi.

A képzés 1. és 2. félévében a mesterszak kötelező 4db alaptantárgyának a hallgatók az általános mérnöki ismereteket lefedő 12db természettudományi ismeretek körébe tartozó tantárgyat tartalmazó tárgylistából 3db tantárgyat szabadon választhatnak a szakmai érdeklődésüknek megfelelően, míg 1db alaptantárgyat ugyanebből a tárgylistából a hallgató választott specializációja ír elő. A specializáció által előírt tantárgyat az alábbi táblázat tartalmazza:

Specializáció	Specializáció által előírt tantárgy	Tantárgykód
Alkalmazott mechanika	Műszaki mechanika	BMEGEMMMMSGMUME-01
Anyagtechnológia	Modern anyagtudomány alapjai	BMEGEMTMSGMATA-01
Áramlástechnika	Áramlástan mérnököknek	BMEGEATMSGARME-01
Géptervező	Korszerű tervezési technikák	BMEGEGIMSGKOTT-01
Gyártási folyamatok	Gyártástudomány	BMEGEGTMSGGYTU-01
Polimertechnika	Műanyagok az iparban	BMEGEPTMSGMUIP-01

Specializáció	Specializáció által előírt tantárgy	Tantárgykód
Vegyipari, gyógyszeripari és élelmiszeripari gépész	Vegyipari, gyógyszeripari, élelmiszeripari műveletek	BMEGEEEMSGVGEM-01

Az általános mérnöki ismeretek tantárgylistába tartozó 12db tantárgyból 10db tantárgy mindegyikét a *Gépészmérnöki Kar* 1-1 tanszéke gondozza. Emellett 2db matematika tantárgy szerepel még a kínálatban. A hallgatónak a kötelező tárgylistában szereplő 6db őszi és 6db tavaszi meghirdetésű tárgyból 2db tárgyat tavaszi, 2db tárgyat őszi félévben kell teljesítenie a képzése 1. és 2. szemeszterében.

Ezen felül a gépészmérnöki mesterszak 7db specializációjának mindegyike 12db szakmai (specializációs) tantárgyat hirdet meg, melyek egy része (4db, amelyből 2db őszi, 2db tavaszi meghirdetésű) az adott specializáción kötelező tantárgy, míg a többi 8db tantárgyat tartalmazó tantárgylistából 4db tantárgyat kell a hallgatónak szabad választása alapján a képzése során teljesítenie. Egy adott specializáción így összesen 8db specializációs tantárgyat kell teljesíteni, félévenként 2db tantárgyat, melyből 4db tantárgy kötelező az adott specializáció hallgatóinak, a másik 4db tantárgyat a meghirdetett 8db tantárgylistából választhatják ki szakmai érdeklődésüknek és tervezetten a specializáció-választásuknak megfelelően.

A képzés tanterve az 1. és 2. szemeszterében tartalmaz gazdasági és humán ismereteket lefedő tantárgyakat. Emellett, a képzés tanterve az 1. és a 2. szemeszterében tartalmazza a gyakorlatorientált, csoportmunka-feladatot tartalmazó két csoportmunka projekt-tantárgyat, mely megalapozza a diplomamunka-készítéshez szükséges tervezett és hatékony mérnöki munkavégzéshez szükséges képességek kialakulását, fejlesztését és a féléves kiméretű komplex feladat megoldásához szükséges szemlélet megerősítését.

A képzés tanterve annak második felében, a 3. és 4. szemeszterben tartalmazza a diplomamunka-készítés A és B tantárgyait, mely miatt a lecsökkent kontaktóra-terhelés lehetőséget biztosít a hallgatóknak ezekben a félévben tervezett szabadon választható kontaktórás tantárgyak (1-1db) felvételére, mely tárgyakra a képzés minden specializációja is javasol szakmai szabadon választható tárgyakat. Ezek elsődlegesen az adott specializáció kötelezően választható szakmai tantárgyai, illetve a szakon vagy specializáción ajánlott szakmai szabadon választható tárgylistában megtalálható tantárgyak. A hallgatók széleskörű mérnöki szakmai érdeklődését kielégítendő, összességében tehát 12db általános mérnöki természettudományi ismeret tantárgylistán és a 7db specializáción összesen 7×12db tantárgylistá mindegyike beletartozik a szak minden hallgatója számára kínált szakmai szabadon választható tantárgykeretbe.

A képzés kritériumtárgyként 4 hetes szakmai gyakorlatot tartalmaz, melyet legkésőbb az utolsó félévben felvéve szükséges teljesíteni.

A szak mindegyik specializációja tartalmaz a digitális kompetenciákat fejlesztő, a fenntartható fejlődés / környezetvédelem és -tudatosság, projekt témájú tantárgyakat.

A képzés tantárgyai vagy meghatározott nyelvi kreditértékkel, vagy a tantárgyat idegennyelven teljesítve teljes nyelvi kreditértékkel rendelkeznek, mellyel biztosított az,

hogy a hallgató megszerezze az abszolutórium megszerzéséhez előírt szükséges számú nyelvi kreditet.

A képzés a 3. és 4. szemesztere a mobilitási ablak időszaka is egyben, amely elősegíti a hallgatók számára a külföldi részképzésben való részvételt, a félévathallgatást, a szakmai gyakorlat teljesítését, illetve a diplomamunka készítését, amelyekre így a mesterképzési szak 4 féléves képzési ideje alatt, a képzési idő meghosszabbítása nélkül van lehetőség.

1.6. A képzés nyelve

A képzés nyelve: magyar

A magyar nyelven folyó képzés sajátosságai: A képzés teljes egészében magyar nyelven kerül meghirdetésre. A képzésben nincsenek kötelezően idegen nyelven teljesítendő tantárgyak, illetve modulok. A képzésben szereplő gazdasági és humán ismereteket lefedő tantárgyak, a szabadon választható tantárgyak, a szakmai gyakorlat, a projektantárgyak és a diplomamunka-készítés tantárgyai idegennyelven is teljesíthetők. Amennyiben a szak és a specializációk tantárgyai közül valamely tantárgy más, angol nyelvű mesterszak ill. annak angol nyelvű specializáción angol nyelven meghirdetett és oktatott tantárggyal ekvivalens, akkor az a tantárgy - a mindenkor hatályos tárgyelismertetési folyamatban - elismertethető, mely hozzájárul a hallgatók idegennyelvi szaknyelvi kompetenciáinak fejlesztéséhez. Ehhez a célhoz hozzájárulhat a 3. és 4. szemeszteres mobilitási ablak időszaka is, mely során az idegennyelvű külföldi képzésekben a hallgató által teljesített tantárgyak is elismertetésre kerülhetnek.

A képzésen megszerzendő idegen nyelvi kompetenciákra és nyelvi kreditekre vonatkozóan 2.5.2. pont rendelkezései az irányadók.

A nem magyar nyelven folyó képzés sajátosságai: Ezen képzés esetében nem releváns, illetve nem alkalmazható.

1.7. A képzés felelősei

A képzésért felelős kar: Gépészmérnöki Kar

Szakfelelős: Dr. Orbulov Imre Norbert (okt. azon.: 71505269331)

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:

<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. alfejezet 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 gépészmérnöki mesterképzési szak célja olyan gépészmérnökök képzése, akik képesek a gépészeti rendszerek és folyamatok koncepciójának kidolgozására, modellezésére, majd tervezésére, üzemeltetésére, irányítására és karbantartására; a gépipari technológiák és eljárások, új anyagok és gyártástechnológiák kifejlesztésére, energiahatékony és környezettudatos alkalmazására; vezetési, irányítási és szervezési feladatok ellátására; a műszaki fejlesztés, kutatás, tervezés és innováció feladatainak ellátására; hazai, illetve nemzetközi szintű mérnöki projektekhez való kapcsolódásra, azok irányítására. Felkészültek tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására.

A Gépészmérnöki mesterképzési szak elsődleges célja, hogy a hallgatókat olyan magas szintű elméleti tudással és alkalmazásorientált mérnöki készségekkel ruházza fel, amelyek révén képesek lesznek összetett műszaki problémák megoldására és innovatív gépészeti rendszerek tervezésére.

A képzés végzettjei jellemzően olyan gazdasági ágazatokban helyezkednek el, mint az autópár, az energetikai szektor, a repülőgépipar, az ipari gyártási folyamatokkal és azok automatizálásával, gépek és berendezések mechanikai, gépészeti tervezésével és gyártásával, korszerű anyagok tervezésével, feldolgozásával és használatával, vegyipari, gyógyszeripari és élelmiszeripari folyamatok és technológiák tervezésével foglalkozó ágazatok, valamint a kutatás-fejlesztés-orientált mérnöki vállalatok. A képzés szorosan kapcsolódik az ipar technológiai átalakulásához (Ipar 4.0), valamint a fenntartható és energiahatékony műszaki megoldások iránti növekvő társadalmi igényhez.

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

A képzés hét specializációt (szakirányt) kínál. A Gépészmérnöki Kar által gondozott mesterszak részletes és sajátos képzési célja, hogy a szakon végző gépészmérnökök közül:

- az *„Alkalmazott mechanika”* specializáción végző gépészmérnökök alkalmasak lesznek műszaki mechanikai tervezés és ellenőrzés során magas szintű matematikai elméletekre és eljárásokra alapozott módszerek alkalmazására,
- az *„Anyagtechnológia”* specializáción végző gépészmérnökök alkalmasak lesznek a fémekkel, kerámiákkal és azok kompozitjaival kapcsolatos anyagismereti, feldolgozási, tervezési és anyagvizsgálati feladatok elvégzésére, technológiai tervezésre, anyagtechnológiai számítógépes modellezési feladatok elvégzésére,
- az *„Áramlástechnika”* specializáción végző gépészmérnökök alkalmasak lesznek áramlástechnikai gépek tervezésére, áramlástani szimulációk felállítására, végrehajtására és értelmezésére, komplex áramlástechnikai és interdiszciplináris problémák áttekintésére, kísérleti, elméleti és numerikus megoldására,
- a *„Géptervező”* specializáción végző gépészmérnökök alkalmasak lesznek az általános és mezőgéptervezés feladatkörben a gépfejlesztés területének teljes folyamatát eredményesen művelni,
- a *„Gyártási folyamatok”* specializáción végző gépészmérnökök alkalmasak lesznek a gyártási és termelési folyamatok optimális tervezésére és szervezésére a minőség követelmények, a gyárthatóság és a minimális veszteségre való törekvés követelményeinek figyelembevételével, valamint képesek lesznek magas szinten kezelni a technológiai folyamatok automatizálásának eszközeit, vezérlési elveit és számítástechnikai megoldásait,
- a *„Polimertechnika”* specializáción végző gépészmérnökök alkalmasak lesznek polimer termékek és azok gyártására alkalmas gépészeti berendezések tervezésére.
- a *„Vegyipari, gyógyszeripari és élelmiszeripari gépész”* specializáción végző gépészmérnökök alkalmasak lesznek vegyipari, gyógyszeripari és élelmiszeripari technológiai rendszerek és azok berendezéseinek műveleti, valamint konstrukciós tervezésére, energetikai optimalizálására.

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

Mindezek mellett a szakon végző gépészmérnökök a környezetvédelem, fenntartható fejlődés és korszerű energia-menedzsment területein is hasznosítható ismereteket szereznek.

A mesterszak képzési programja emellett nagy hangsúlyt fektet a digitális mérnöki szemléletre, a fenntarthatóságra és a rendszerszintű integrációs kompetenciák fejlesztésére.

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 tervezték, amelyben oktatók, munkaerőpiaci szereplők és hallgatói képviselők is részt vettek. A célok világosan megfogalmazott tanulási eredményeken keresztül kerültek meghatározásra

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

A képzési 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. Az egész szak tantervének kialakítása mind a 4 félévben támogatja mind a szakon, mind a specializációkon a kötelező és a kötelezően választható tárgyeretek biztosításával a rugalmas tanulási útvonalak kialakítását.

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

A gépészmérnöki 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 felülvizsgálatnak vetik alá a hallgatói visszajelzések, végzett hallgatók nyomon követése és munkaadói konzultációk alapján. A képzés átalakítása is ezen visszacsatolások figyelembevételével történt, különös tekintettel a munkaerőpiaci (ipari) oldal folyamatosan változó igényeire, a hallgatói oldal különböző / eltérő szakmai érdeklődési fókuszpontjaira, a hallgatók tanulmányaik melletti munkavállalással kapcsolatos időbeosztására, és a képzés

hatékonyaságára és gyakorlatorientáltságára és a hallgatói terhelésre (kontaktóraszám csökkentés, projekt- és csoportmunka alapú tantárgyak arányának növelése). A Gépészmérnöki Kar emellett folyamatosan monitorozza az Oktatói Munka Hallgatói Véleményezését (OHV), szükség 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)	Rugalmasságtan és végeselem módszer, BMEGEMMMSGRVEM-01
	Biomechanikai modellezés, BMEGEMMMSGBIOM-01
	Robottechnológiák, BMEGEMTMSGROTE-01
	Gépészeti szerkezetek tervezése, BMEGEGIMSGGSZT-01
	Szimulációval segített áramlástechnikai tervezés, BMEGEHDMMSGSZAT-01
	Áramlások numerikus modellezése, BMEGEATMSGCFDM-01
	CAD technológiák, BMEGEGIMSKCATE-01
	Virtuális termékfejlesztés, BMEGEGIMSKVITE-01
	Diszkrét elemes módszer a géptervezésben, BMEGEGIMSGDEMT-01
	Digitális gyártórendszerek automatizálása, BMEGEGTMSGDIGA-01
	CAD/CAM/CNC alkalmazások, BMEGEGTMSGCAMA-01
	Kompozit szerkezetek és tervezésük, BMEGEPTMSGKOTE-01
	Fröccsöntő szerszámok tervezése, BMEGEPTMSGFROT-01
	Technológiai rendszerek tervezése, BMEGEEEMSGTERT-01

Általános kompetencia	Tantárgyak [tantárgykód, tantárgynév]
	Vegyipari, gyógyszeripari és élelmiszeripari technológiák modellezése, BMEGEEEMSGTMOD-01
mesterséges intelligencia (MI alapú eszközök és eljárások, valamint ezek ismerete és alkalmazása a képzéshez kapcsolódóan)	Virtuális termékfejlesztés, BMEGEGIMSKVITE-01 CAD/CAM/CNC alkalmazások, BMEGEGTMSGCAMA-01 Szimulációval segített áramlástechnikai tervezés, BMEGEHDMMSGSZAT-01 Áramlások numerikus modellezése, BMEGEATMSGCFDM-01
a tudásalapú gazdasághoz kapcsolódó pénzügyi- és vállalkozói ismeretek fejlesztése	Marketing, BMEGT20MSG4200-00 Menedzsment BMEGT20MSG4201-00 Mérnöki projektek szervezése, BMEGEATMSGEPRO-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)	Modern anyagtudomány alapjai, BMEGEMTMSGMATA-01 Hőenergetikai gépek integrált tervezése és üzemeltetése, BMEGEENMSGHGIT-01 Korszerű tervezési technikák, BMEGEGIMSGKOTT-01 Áramlások stabilitása és veszteségcsökkentés, BMEGEHDMMSGASTA-01 Ipari légtechnika és akusztika, BMEGEATMSGIPLA-01 Épület- és környezeti aerodinamika, BMEGEATMSGEKAE-01 Víz- és szélérőművek, BMEGEHDMMSGVSZE-01 Szerkezetoptimalás, BMEGEGIMSGSOPT-01 Korszerű gyártási eljárások, BMEGEGTMSGKORG-01 Gyártási minőségbiztosítás, BMEGEGTMSGGYMB-01 Bioalapú polimerek, BMEGEPTMSKBIOP-01

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

Általános kompetencia	Tantárgyak [tantárgykód, tantárgynév]
	Polimerek és kompozitjaik innovatív alkalmazásai, BMEGEPTMSGPOKA-01 Fenntartható hulladékgazdálkodás BMEGEPTMSVFEHU-01 Energiahatékonyság és fenntarthatóság BMEGEENMSKENHF-01
környezet-, baleset-, munka- és fogyasztóvédelemi ismeretek	Ipari légtechnika és akusztika, BMEGEATMSGIPLA-01 Épület- és környezeti aerodinamika, BMEGEATMSGKAE-01 Víz- és szélérőművek, BMEGEHDMMSGVSZE-01 Gyártási minőségbiztosítás, BMEGEPTMSGGYMB-01 Bioalapú polimerek, BMEGEPTMSKBIOP-01 Korszerű tervezési technikák, BMEGEGIMSGKOTT-01 Áramlástani mérés technika, BMEGEATMSGAMER-01 Modern anyagtudomány alapjai, BMEGEMTMSGMATA-01
korruptiómegelőzési alapismeretek	Menedzsment, BMEGT20MSG4201-00 Mérnöki projektek szervezése, BMEGEATMSGEPRO-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 természettudomány képzési terület szakjain)	Rugalmasságtan és véges elem módszer, BMEGEMMMMSGRVEM-01 Biomechanikai modellezés, BMEGEMMMMSGBIOM-01 Robottechnológiák, BMEGEMTMSGROTE-01 Gépészeti szerkezetek tervezése, BMEGEGIMSGGSZT-01 Szimulációval segített áramlástechnikai tervezés, BMEGEHDMMSGSZAT-01 Áramlások numerikus modellezése, BMEGEATMSGCFDM-01 CAD technológiák, BMEGEGIMSKCATE-01 Virtuális termékfejlesztés, BMEGEGIMSKVITE-01 Diszkrét elemes módszer a géptervezésben, BMEGEGIMSGDEMT-01 Digitális gyártórendszerek automatizálása,

Általános kompetencia	Tantárgyak [tantárgykód, tantárgynév]
	BMEGEGTMSGDIGA-01 CAD/CAM/CNC alkalmazások, BMEGEGTMSGCAMA-01 Kompozit szerkezetek és tervezésük, BMEGEPTMSGKOTE-01 Fröccsöntő szerszámok tervezése, BMEGEPTMSGFROT-01 Technológiai rendszerek tervezése, BMEGEEEMSGTERT-01 Vegyipari, gyógyszeripari és élelmiszeripari technológiák modellezése, BMEGEEEMSGTMOD-01

2.3. Szakmai kompetenciák

2.3.1. Képzési és kimeneti követelmények

A képzést elvégző hallgató kompetenciái (a KKK szerint):

Tudás

1. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
2. Átfogó ismeretekkel rendelkezik a globális társadalmi és gazdasági folyamatokról.
3. Ismeri a műszaki szakterület alapvető jelentőségű elméleteit, összefüggéseit és az ezeket felépítő terminológiát.
4. Ismeri és érti a műszaki szakterület ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait és a fejlődés, fejlesztés várható irányait.
5. Ismeri és érti a műszaki szakterülethez kapcsolódó és a szakmagyakorlás szempontjából kiemelt fontosságú más területek (elsősorban logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági, munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek) terminológiáját, főbb előírásait és szempontjait.
6. Részletekbe menően ismeri és érti a műszaki szakterület ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.
7. Átfogóan ismeri a gépészeti területen alkalmazott szerkezeti anyagok fontosabb tulajdonságait, alkalmazási területeit.
8. Részletesen ismeri a műszaki dokumentáció készítésének szabályait.
9. Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, a szakmagyakorláshoz szükséges szakterületi jogszabályokat.
10. Rendelkezik a gépészeti területhez kapcsolódó mérés-technikai és mérés-elméleti ismeretekkel.

11. Ismeri a gépészeti területhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat.
12. Ismeri és érti a számítógépes modellezés és szimuláció gépészeti szakterülethez kapcsolódó eszközeit és módszereit.
13. Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett gépészeti rendszerek és folyamatok tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához.
14. Átfogó ismeretekkel rendelkezik a gépészeti terület gép-, rendszer- és folyamattervezési módszereiről.

Képesség

1. Műszaki szakterületen felmerülő problémák megoldásában képes alkalmazni a megszerzett általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
2. Képes az adott műszaki szakterület elméleteit és az azokkal összefüggő terminológiát a problémák megoldásakor innovatív módon alkalmazni.
3. Képes a szakterületén belül felmerülő speciális problémák sokoldalú interdiszciplináris megközelítésére és megoldására.
4. Probléma megoldása során képes megszervezni az együttműködést a kapcsolódó szakterületek szakértőivel.
5. Korszerű ismeretszerzési és adatgyűjtési módszerek felhasználásával innovatív módon képes megoldani a szakterületén felmerülő speciális műszaki problémákat.
6. Képes információs és kommunikációs technológiákat és módszereket alkalmazni műszaki problémák megoldására.
7. Felkészült, hogy szakterületén, anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven publikációs, prezentációs tevékenységet és tárgyalásokat folytasson.
8. Kellő gyakorlat után képes vezetői feladatok ellátására.
9. Képes a gépészeti területen alkalmazott anyagok laboratóriumi vizsgálatára és elemzésére, a vizsgálati eredmények értékelésére és dokumentálására.
10. Felkészült a gépészeti rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, elemzésére, következtetések levonására.
11. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a gépészeti szakterület tudásbázisát.
12. Képes integrált ismeretek alkalmazására a gépek, a gépészeti berendezések, rendszerek és folyamatok, a gépipari anyagok és technológiák, valamint a kapcsolódó elektronika és informatika szak-területeiről.
13. Képes a rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján a komplex rendszerek globális tervezésének elsajátítására.

14. Képes a műszaki, gazdasági, környezeti és humánerőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére.
15. Képes a gépészeti rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások, modellek, információs technológiák alkalmazására és azok továbbfejlesztésére.
16. Felkészült a gépészeti rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, mérés technikai és folyamatszabályozási feladatok megoldására.
17. Képes a kreatív problémakezelésre, az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezettségre a sokszínűség és az értékalapúság mellett.

Attitűd

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

16. Bekapcsolódik gépészeti témájú kutatási és fejlesztési projektekbe, a cél elérése érdekében, a fejlesztői csoport tagjaival együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.
17. Elkötelezett az egészség- és biztonságkultúra, az egészségfejlesztés iránt.

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.
7. Munkatársait és beosztottjait felelős és etikus szakmagyakorlásra ösztönzi.
8. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.
9. Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság, a munkahelyi egészség- és biztonságkultúra, valamint a környezettudatosság iránt.
10. Döntéseit körültekintően, más szakterületek (elsősorban jogi, közgazdasági, energetikai és környezetvédelmi) képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, melyért felelősséget vállal.
11. Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.

2.3.2. A képzés sajátos kompetenciái

Az alábbiakban megadott program-specifikus kompetenciák a gépészmérnöki 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.

Az Egyetem által biztosított képzés sajátosságainak megfelelően a képzést elvégző hallgató a KKK-ban meghatározott kompetenciákon túlmenően a következő kompetenciákkal is rendelkezni fog:

Kompetenciatérület	Képzésspecifikus kompetencia
Tudás	1. Magas szintű ismeretekkel rendelkezik az alkalmazott mechanikai anyagmodellek, mechanikai szerkezetek és rendszerek leírása, dinamikája és modellezése területén.
	2. Elméleti és gyakorlati szinten is érti a különböző anyagmodellekkel és -tulajdonságokkal, megmunkálásukkal ill. gyártásukkal kapcsolatos alapelveket és alkalmazásokat.
	3. Mélyreható ismeretekkel rendelkezik az áramlástechnikai gépek és áramlástan jelenségek és folyamatok elméleti leírása, fizikai és numerikus modellezése terén.
	4. Ismeri a gépészeti szerkezetek tervezésének, termékfejlesztésének és szerkezetoptimalizációjának korszerű módszereit.
	5. Rendszerszinten érti a korszerű gyártási folyamatok, digitális gyártóberendezések és automatizált gyártórendszerek és eljárások működésének kölcsönhatásait.
	6. Magas szintű ismeretekkel rendelkezik a polimerek anyagmodelljeivel, megmunkálásával, gyártási eljárásaival és technológiáival, továbbá azok korszerű és innovatív alkalmazásaival.
	7. Elméleti és gyakorlati szinten is érti a különböző vegyipari, gyógyszeripari és élelmiszeripari folyamatok, műveletek, technológiák, készülékek tervezésével, üzemeltetésével, karbantartásával, műszerezésével, irányításával kapcsolatos alapelveket és alkalmazásokat.
Képesség	1. Képes komplex mechanikai szerkezetek és rendszerek dinamikai modellezésére.
	2. Képes a különböző gépészeti célú anyagok alakításával, megmunkálásával és gyártásával kapcsolatos multidiszciplináris ismeretek alkalmazására.
	3. Képes komplex áramlástechnikai jelenségeket, folyamatokat, gépeket és rendszereket elméleti, fizikai és numerikus modellezéssel elemezni.
	4. Képes az összetett gépészeti szerkezetek tervezésének, fejlesztésének és optimalizációjának korszerű módszereit alkalmazni.
	5. Képes a korszerű gyártási folyamatok, digitális gyártóberendezések és automatizált gyártórendszerek és eljárások működésének kölcsönhatásait rendszerszinten vizsgálni.
	6. Képes adoptálni a polimerek anyagmodelljeivel, megmunkálásával, gyártási eljárásaival és technológiáival, továbbá azok korszerű és innovatív alkalmazásaival kapcsolatos ismereteit.
	7. Képes komplex vegy-, gyógyszer- és élelmiszeripari folyamatok, műveletek, technológiák, készülékek tervezésére, üzemeltetésére, karbantartására, műszerezésére és irányítására.
Attitűd	1. Nyitott a korszerű technológiai és digitális innovációk iránt, törekszik az azokkal kapcsolatos elméleti ismeretek elsajátítására és gyakorlati alkalmazására.
	2. Elkötelezett abban, hogy rábízott feladatait felelősen, önállóan, de a feladatban közreműködőkkel egyeztetve végezze el.
	3. Törekszik arra, hogy a gépészmérnöki munkája során a feladatait legjobb elméleti tudása szerint, korszerű módszerekkel és környezettudatos szemléletben végezze el.
	4. Törekszik a legjobb elérhető technológia alkalmazására.
	5. Nyitott a mérnöki alkalmazásokban használt technológiák folyamatos fejlesztésére.
	6. Elkötelezett a felelős, minőségi, költséghatékony és környezetbarát mérnöki megoldások alkalmazása iránt.
	7. Igényli az elméleti és gyakorlati megközelítések összehangolását a mérnöki problémák megoldása során.
Önállóság és felelősség	1. Önállóan és mérnöki felelőssé tudatában menedzsel összetett projektfeladatokat (feladattervezés, ütemezés, minőségbiztosítás).
	2. Elkötelezett a felelős mérnöki számítások hitelessége, pontossága és megbízhatósága iránt.
	3. Felelősséget vállal az általa végzett mérnöki munka műszaki eredményeiért, társadalmi és környezeti hatásáért.

Kompetenciaterület	Képzésspecifikus kompetencia
	4. Képes a különböző szakterületek képviselőivel együttműködni a felelős műszaki megoldás létrehozása érdekében.

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: A képzés utolsó féléve.

A szakmai gyakorlat időtartama: 4 hét

2.4.2. Szakdolgozat, diplomamunka

A szakon készítendő diplomamunka kreditértéke: 30

A diplomamunka-készítés két félévre osztva, a képzés 3. és 4. félévében, a 15 kreditű „Diplomamunka-készítés A” és a 15 kreditű „Diplomamunka-készítés B” tantárgyak keretében valósul meg.

2.4.3. Szabadon választható tantárgyak

A szabadon választható tantárgyakhoz 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)	Minden alább felsorolt tantárgy 5 kreditű tantárgyból 4 tantárgyat kell teljesíteni úgy, hogy 3 tantárgyat szabadon választhat a hallgató és 1 tantárgyat a hallgató választott specializációja ír elő. Anyagtudomány / Modern anyagtudomány alapjai BMEGEMTMSGMATA-01 Áramlástan mérnököknek BMEGEATMSGARME-01 Hőenergetikai gépek integrált tervezése és üzemeltetése BMEGEENMSGHGIT-01 Vegyipari, gyógyszeripari, élelmiszeripari műveletek BMEGEEEMSGVGEM-01	20 kredit	Dr. Orbulov Imre Norbert

Ismeretkör elnevezése; (kredittartománya a KKK szerint)	Tantárgyak megnevezései, kódjai; kreditértékei	Ismeretkör összegzett kreditértéke	Ismeretkör felelős
	Korszerű tervezési technikák BMEGEGIMSGKOTT-01 Gyártástudomány BMEGEGTMSGGYTU-01 Adatelemzés és mérésiértékelés BMEGEHDMSGAEK-01 Mérési adatgyűjtés és -feldolgozás BMEGEMIMSGMAGY-01 Műszaki mechanika BMEGEMMMMSGMUME-01 Műanyagok az iparban BMEGEPTMSGMUIP-01 Matematika M1 gépészmérnököknek BMETE90MSXMAT1-01 Matematika M2 gépészmérnököknek BMETE90MSXMAT2-01		
Gazdasági és humán ismeretek (10-20 kredit)	Minden alább felsorolt tantárgy 5 kreditet tartalmaz, az adott specializáción 4db kötelező tantárgy, 2db projektantárgy és 2db diplomamunka-készítés tantárgy: Marketing, BMEGT20MSG4200-00 Menedzsment BMEGT20MSG4201-00 Mérnöki projektek szervezése, BMEGEATMSGEPRO-01	10 kredit	Jellegéből adódóan nincs ismeretkörfelelős.
Adott specializáción kötelező specializációs ismeretek (45-95-kredit) 2N-MG0-AM spec.	Minden alább felsorolt tantárgy 5 kreditet tartalmaz, az adott specializáción 4db kötelező tantárgy, 2db projektantárgy és 2db diplomamunka-készítés tantárgy: „Alkalmazott mechanika” spec. Kontinuummechanika BMEGEMMMMSGKONT-01 Rugalmasságtan és végelem módszer BMEGEMMMMSGRVEM-01 Analitikus mechanika BMEGEMMMMSGANME-01 Nemlineáris rezgések BMEGEMMMMSGNLRZ-01 Csoportmunka projektfeladat 1. BMEGEMMMMSGPTM1-01	specializációként 62 kredit	Dr. Takács Dénes

Ismeretkör elnevezése; (kredittartománya a KKK szerint)	Tantárgyak megnevezései, kódjai; kreditértékei	Ismeretkör összegzett kreditértéke	Ismeretkör felelős
	Csoportmunka projektfeladat 2. BMEGEMMMMSGPTM2-01 Diplomamunka-készítés A BMEGEMMMMSGDMKA-01 Diplomamunka-készítés B BMEGEMMMMSGDMKB-01		
Adott specializáción kötelező specializációs ismeretek (45-95-kredit) 2N-MG0-AT spec.	Minden alább felsorolt tantárgy 5 kredit, az adott specializáción 4db kötelező tantárgy, 2db projekttantárgy és 2db diplomamunka-készítés tantárgy: „Anyagtechnológia” spec. Alakítótechnológiák BMEGEMTMSGALTE-01 Fáradás és törés BMEGEMTMSGFATO-01 Hegeszthetőség BMEGEMTMSGHEGE-01 Precíziós alkatrészgyártás BMEGEMTMSGPRAL-01 Csoportmunka projektfeladat 1. BMEGEMTMSGPTM1-01 Csoportmunka projektfeladat 2. BMEGEMTMSGPTM2-01 Diplomamunka-készítés A BMEGEMTMSGDMKA-01 Diplomamunka-készítés B BMEGEMTMSGDMKB-01	specializációként 62 kredit	Dr. Orbulov Imre Norbert
Adott specializáción kötelező specializációs ismeretek (45-95-kredit) 2N-MG0-AR spec.	Minden alább felsorolt tantárgy 5 kredit, az adott specializáción 4db kötelező tantárgy, 2db projekttantárgy és 2db diplomamunka-készítés tantárgy: „Áramlástechnika” spec. Áramlástechnika válogatott fejezetei BMEGEHDMMSGATVF-01 Szimulációval segített áramlástechnikai tervezés	specializációként 62 kredit	Dr. Hős Csaba

Ismeretkör elnevezése; (kredittartománya a KKK szerint)	Tantárgyak megnevezései, kódjai; kreditértékei	Ismeretkör összegzett kreditértéke	Ismeretkör felelős
	BMEGEHDMMSGSZAT-01 Áramlások numerikus modellezése BMEGEATMSGCFDM-01 Áramlástani mérés technika BMEGEATMSGAMER-01 Csoportmunka projekt feladat 1. BMEGEHDMMSGPTM1-01 vagy Csoportmunka projekt feladat 1. BMEGEATMSGPTM1-01 Csoportmunka projekt feladat 2. BMEGEHDMMSGPTM2-01 vagy Csoportmunka projekt feladat 2. BMEGEATMSGPTM2-01 Diplomamunka-készítés A BMEGEHDMMSGDMKA-01 vagy Diplomamunka-készítés A BMEGEATMSGDMKA-01 Diplomamunka-készítés B BMEGEHDMMSGDMKB-01 vagy Diplomamunka-készítés B BMEGEATMSGDMKB-01		
Adott specializáción kö- telező specializációs is- meretek (45-95-kredit) 2N-MG0-GT spec.	Minden alább felsorolt tantárgy 5 krei- tes tantárgy, az adott specializáción 4db kötelező tantárgy, 2db projekt tantárgy és 2db diplomamunka-készítés tan- tárgy: „Géptervező” spec. Gépészeti szerkezetek tervezése BMEGEGIMSGGSZT-01 CAD technológiák BMEGEGIMSKCATE-01 Szerkezetanalízis I. BMEGEGIMSGSZA1-01 Hajtástechnika	specializáci- ónként 62 kre- dit	Dr. Zwierczyk Péter Ta- más

Ismeretkör elnevezése; (kredittartománya a KKK szerint)	Tantárgyak megnevezései, kódjai; kreditértékei	Ismeretkör összegzett kreditértéke	Ismeretkör felelős
	BMEGEGIMSGHATE-01 Csoportmunka projektfeladat 1. BMEGEGIMSGPTM1-01 Csoportmunka projektfeladat 2. BMEGEGIMSGPTM2-01 Diplomamunka-készítés A BMEGEGIMSKDMKA-01 Diplomamunka-készítés B BMEGEGIMSKDMKB-01		
Adott specializáción kötelező specializációs ismeretek (45-95-kredit) 2N-MG0-GF spec.	Minden alább felsorolt tantárgy 5 kredit, az adott specializáción 4db kötelező tantárgy, 2db projekttantárgy és 2db diplomamunka-készítés tantárgy: „Gyártási folyamatok” spec. Forgácsolási folyamatok BMEGEMTMSGFORF-01 Gyártóberendezések BMEGEGTMSGGBER-01 Digitális gyártórendszerek automatizálása BMEGEGTMSGDIGA-01 CAD/CAM/CNC alkalmazások BMEGEGTMSGCAMA-01 Csoportmunka projektfeladat 1. BMEGEGTMSGPTM1-01 Csoportmunka projektfeladat 2. BMEGEGTMSGPTM2-01 Diplomamunka-készítés A BMEGEGTMSKDMKA-01 Diplomamunka-készítés B BMEGEGTMSKDMKB-01	specializációként 62 kredit	Dr. Takács Márton
Adott specializáción kötelező specializációs ismeretek (45-95-kredit) 2N-MG0-PT spec.	Minden alább felsorolt tantárgy 5 kredit, az adott specializáción 4db kötelező tantárgy, 2db projekttantárgy és 2db diplomamunka-készítés tantárgy: „Polimertechnika” spec.	specializációként 62 kredit	Dr. Mészáros László

Ismeretkör elnevezése; (kredittartománya a KKK szerint)	Tantárgyak megnevezései, kódjai; kreditértékei	Ismeretkör összegzett kreditértéke	Ismeretkör felelős
	Polimer anyagtudomány BMEGEPTMSGPOAT-01 Kompozit szerkezetek és tervezésük BMEGEPTMSGKOTE-01 Fröccsöntött termékek tervezésének és szerszámozásának alapjai BMEGEPTMSGFROA-01 Extrúziós technológiák BMEGEPTMSGEXTR-01 Csoportmunka projektfeladat 1. BMEGEPTMSGPTM1-01 Csoportmunka projektfeladat 2. BMEGEPTMSGPTM2-01 Diplomamunka-készítés A BMEGEPTMSGDMKA-01 Diplomamunka-készítés B BMEGEPTMSGDMKB-01		
Adott specializáción kö- telező specializációs is- meretek (45-95-kredit) 2N-MG0-VG spec.	Minden alább felsorolt tantárgy 5 kredi- tes tantárgy, az adott specializáción 4db kötelező tantárgy, 2db projekttantárgy és 2db diplomamunka-készítés tan- tárgy: „Vegyipari, gyógyszeripari és élelmi- szeripari gépész” spec. Transzportfolyamatok BMEGEEEMSGTRAN-01 Szétválasztási műveletek BMEGEEEMSGSZEM-01 Műveleti készülékek és tartályok BMEGEEEMSGMUKT-01 Műveletek műszerezése és irányítása BMEGEEEMSGMUMI-01 Csoportmunka projektfeladat 1. BMEGEEEMSGPTM1-01 Csoportmunka projektfeladat 2. BMEGEEEMSGPTM2-01 Diplomamunka-készítés A	specializáci- ónként 62 kre- dit	Dr. Poós Tibor

Ismeretkör elnevezése; (kredittartománya a KKK szerint)	Tantárgyak megnevezései, kódjai; kreditértékei	Ismeretkör összegzett kreditértéke	Ismeretkör felelős
	BMEGEEEMSGDMKA-01 Diplomamunka-készítés B BMEGEEEMSGDMKB-01		
Adott specializáción kö- telezően választható specializációs ismere- tek (45-95-kreditbe tar- tozik) 2N-MG0-AM spec.	Minden alább felsorolt tantárgy 5 kredi- tes tantárgy, az adott specializáción 4db kötelezően választható tantárgyat kell a felsoroltakból választani: „Alkalmazott mechanika” spec. Mechanikai anyagmodellek BMEGEMMMMSGMEMO-01 Kompozitok mechanikája BMEGEMMMMSGKOME-01 Rúdszerkezetek BMEGEMMMMSGRUDES-01 Merevtest rendszerek dinamikája BMEGEMMMMSGMEDI-01 Robotok dinamikája BMEGEMMMMSGRODI-01 Űr, többtest és nemlineáris dinamika BMEGEMMMMSGURDI-01 Biomechanikai modellezés BMEGEMMMMSGBIOM-01 Adatvezérelt módszerek a mechaniká- ban BMEGEMMMMSGADAT-01	specializáci- ónként 20 kre- dit	Dr. Takács Dénes
Adott specializáción kö- telezően választható specializációs ismere- tek (45-95-kreditbe tar- tozik) 2N-MG0-AT spec.	Minden alább felsorolt tantárgy 5 kredi- tes tantárgy, az adott specializáción 4db kötelezően választható tantárgyat kell a felsoroltakból választani: „Anyagtechnológia” spec. Robottechnológiák BMEGEMTMSGROTE-01 Mikroszerkezeti vizsgálatok BMEGEMTMSGMIVI-01 Implantátumok anyagai BMEGEMTMSKIMPL-01 Speciális kötéstehnológiák BMEGEMTMSGSPEK-01 Korszerű gyártási eljárások BMEGEGTMSGKORG-01	specializáci- ónként 20 kre- dit	Dr. Orbulov Imre Nor- bert

Ismeretkör elnevezése; (kredittartománya a KKK szerint)	Tantárgyak megnevezései, kódjai; kreditértékei	Ismeretkör összegzett kreditértéke	Ismeretkör felelős
	Additív gyártástechnológiák BMEGEPTMSKADGY-01 Mechanikai anyagmodellek BMEGEMMMSGMEMO-01 Szerkezetanalízis II. BMEGEGIMSGSZ2-01		
Adott specializáción kötelezően választható specializációs ismeretek (45-95-kreditbe tartozik) 2N-MG0-AR spec.	Minden alább felsorolt tantárgy 5 kredit-es tantárgy, az adott specializáción 4db kötelezően választható tantárgyat kell a felsoroltakból választani: „Áramlástechnika” spec. Áramlástechnikai rendszerek dinamikája BMEGEHDMSGATRD-01 Alkalmazott áramlástechnika települési és ipari rendszerekben BMEGEHDMSGALKA-01 Áramlások stabilitása és veszteségcsökkentés BMEGEHDMSGASTA-01 Ipari légtechnika és akusztika BMEGEATMSGIPLA-01 Épület- és környezeti aerodinamika BMEGEATMSGEKAE-01 Gázdinamika BMEGEATMSGGASD-01 Víz- és szélérőművek BMEGEHDMSGVSZE-01 Jármű- és sportaerodinamika BMEGEATMSGVSAE-01	specializációnként 20 kredit	Dr. Hős Csaba
Adott specializáción kötelezően választható specializációs ismeretek (45-95-kreditbe tartozik) 2N-MG0-GT spec.	Minden alább felsorolt tantárgy 5 kredit-es tantárgy, az adott specializáción 4db kötelezően választható tantárgyat kell a felsoroltakból választani: „Géptervező” spec. Alkalmazott automatizálástechnika BMEGEGIMSGALAU-01 Szerkezetoptimalás BMEGEGIMSGSOPT-01 Virtuális termékfejlesztés BMEGEGIMSKVITE-01	specializációnként 20 kredit	Dr. Zwierczyk Péter Tamás

Ismeretkör elnevezése; (kredittartománya a KKK szerint)	Tantárgyak megnevezései, kódjai; kreditértékei	Ismeretkör összegzett kreditértéke	Ismeretkör felelős
	Mezőgazdasági gépek fejlesztése BMEGEGIMSGMEGF-01 Szerkezetanalízis II. BMEGEGIMSGSZA2-01 Diszkrét elemes módszer a géptervezésben BMEGEGIMSGDEMT-01 Additív gyártástechnológiák BMEGEPTMSKADGY-01 Korszerű gyártási eljárások BMEGEGTMSGKORG-01		
Adott specializáción kötelezően választható specializációs ismeretek (45-95-kreditbe tartozik) 2N-MG0-GF spec.	Minden alább felsorolt tantárgy 5 kreditet tartalmaz, az adott specializáción 4db kötelezően választható tantárgyat kell a felsoroltakból választani: „Gyártási folyamatok” spec. Ipari és szolgáltató robotok BMEGEGTMSGIROB-01 Gyártási folyamatok automatizált tervezése BMEGEGTMSGGFAT-01 Korszerű gyártási eljárások BMEGEGTMSGKORG-01 Gyártórendszerek tervezése és logisztikai szimulációja BMEGEGTMSGGYSZ-01 Gyártási minőségbiztosítás BMEGEGTMSGGYMB-01 Mikroszerkezeti vizsgálatok BMEGEMTMSGMIVI-01 Virtuális termékfejlesztés BMEGEGIMSKVITE-01 Additív gyártástechnológiák BMEGEPTMSKADGY-01	specializációként 20 kredit	Dr. Takács Márton
Adott specializáción kötelezően választható specializációs ismeretek (45-95-kreditbe tartozik) 2N-MG0-PT spec.	Minden alább felsorolt tantárgy 5 kreditet tartalmaz, az adott specializáción 4db kötelezően választható tantárgyat kell a felsoroltakból választani: „Polimertechnika” spec. Additív gyártástechnológiák BMEGEPTMSKADGY-01	specializációként 20 kredit	Dr. Mészáros László

Ismeretkör elnevezése; (kredittartománya a KKK szerint)	Tantárgyak megnevezései, kódjai; kreditértékei	Ismeretkör összegzett kreditértéke	Ismeretkör felelős
	Bioalapú polimerek BMEGEPTMSKBOP-01 Polimer habok és elasztomerek BMEGEPTMSGPOHE-01 Polimerek és kompozitjaik innovatív al- kalmazásai BMEGEPTMSGPOKA-01 Polimer alkatrészek tervezése BMEGEPTMSKPALT-01 Fröccsöntő szerszámok tervezése BMEGEPTMSGFROT-01 Szerkezetanalízis I. BMEGEGIMSGSA1-01 Korszerű gyártási eljárások BMEGEGTMSGKORG-01		
Adott specializáción kö- telezően választható specializációs ismer- tek (45-95-kreditbe tar- tozik) 2N-MG0-VG spec.	Minden alább felsorolt tantárgy 5 kredi- tes tantárgy, az adott specializáción 4db kötelezően választható tantárgyat kell a felsoroltakból választani: „Vegyipari, gyógyszeripari és élelmi- szeripari gépész” spec. Szilárd anyagok művelettana BMEGEEEMSGSZAM-01 Technológiai rendszerek tervezése BMEGEEEMSGTERT-01 Környezetvédelmi technológiák és be- rendezések BMEGEEEMSGKOTB-01 Gyógyszeripari technológiák és beren- dezések BMEGEEEMSGGYTB-01 Élelmiszeripari technológiák és beren- dezések BMEGEEEMSGELTB-01 Vegyipari, gyógyszeripari és élelmi- szeripari technológiák modellezése BMEGEEEMSGTMOD-01 Ipari gőz- és kondenzrendszer BMEGEEEMSGIGKR-01 Szénhidrogénipari üzemeltetés és kar- bantartás BMEGEEEMSGSZUK-01	specializáci- ónként 20 kre- dit	Dr. Poós Tibor

Ismeretkör elnevezése; (kredittartománya a KKK szerint)	Tantárgyak megnevezései, kódjai; kreditértékei	Ismeretkör összegzett kreditértéke	Ismeretkör felelős
Szabadon választható (min.6 kredit)	az Egyetem által kínált tantárgyak köréből	8 kredit	Jellegéből adódóan nincs ismeretkörfelelős.

2.4.5. Specializációk

A szakon – a BME TVSZ előírásaival összhangban – bementi specializációválasztás történik. A hallgató – kérelmére, a *Gépészmérnöki Kar* vonatkozó szabályzatának rendelkezései szerint – a képzés teljes időtartama alatt a választott specializációját módosíthatja.

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. A specializációk csak akkor indulnak, ha azokat előre meghatározott számú hallgató választja, illetve 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
Alkalmazott mechanika	62	Műszaki Mechanikai Tanszék	Dr. Takács Dénes
Anyagtechnológia	62	Anyagtudomány és Technológia Tanszék	Dr. Orbulov Imre Norbert
Áramlástechnika	62	Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék	Dr. Hős Csaba
Géptervező	62	Gép- és Terméktervezés Tanszék	Dr. Zwierczyk Péter Tamás
Gyártási folyamatok	62	Gyártástudomány és -technológia Tanszék	Dr. Takács Márton
Polimertechnika	62	Polimertechnika Tanszék	Dr. Mészáros László
Vegyipari, gyógyszeripari és élelmiszeripari gépész	62	Épületgépészeti és Gépészeti El- járástechnika 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 e képzési program meghatároz.

Az alkalmazott értékelési módszereknek támogatniuk kell a meghatározott tanulási eredmények elérését, és tükrözniük kell a hallgatóközpontú tanulás elveit, összhangban az Európai Felsőoktatási Térség Minőségbiztosítási 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, projektmunka, 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 pusztán memoriterek 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):

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. Azért alkalmazunk a tantárgy jellegéhez és az oktatási-tanulási tevékenységhez igazodó különböző értékelési módszereket, hogy azok messzemenően illeszkedjenek az adott tantárgy tanulási eredményeihez. A csoportmunkában végzett tervezési és projektfeladatok és az azokról készített beszámoló és prezentáció, a tantermi foglalkozásokon a hallgatók célzott, aktív bevonása egy-egy

problémamegoldás kidolgozásába kimondottan támogatja az aktív hallgatói részvételt és felelősségvállalást, ezzel elősegíti az elmélyült tanulást és a folyamatos fejlődést.

A blokkosított oktatási struktúra lehetőséget biztosít komplexebb, projektalapú értékelési formák alkalmazására is. Az értékelési rendszer biztosítja a folyamatos visszajelzést és elősegíti a hallgatók fejlődésének nyomon követését.

A hatályos Tanulmányi és Vizsgaszabályzatban foglaltakkal összhangban a teljesítményértékelés módja és eredményeinek kihirdetése, pótlási, ismétlési és javítási lehetőségek időben előre ismert, ütemezett, így tervezhető és konstruktív visszajelzést biztosít a tanulmányi előrehaladásról, ezzel segíti a hallgatót a saját teljesítményszintjének értékelésében és lehetséges továbbfejlődési lehetőségeinek azonosításában.

Az értékelés módszerei és rendszere fentiek alapján szabályozott, átlátható és méltányos, mivel a hallgatók előzetes világos, írásos és szóbeli tájékoztatást is kapnak az értékelési szempontokról, eljárásrendjéről és súlyozásáról.

A hatályos Tanulmányi és Vizsgaszabályzatban foglaltakkal összhangban az értékelés során biztosított a sokszínűség és inkluzivitás figyelembevétele, mely lehetővé teszi a speciális szükségletekkel rendelkező hallgatók számára az észszerű alkalmazkodást.

Az értékelési és számonkérési gyakorlat kialakítása során kiemelt szempont, hogy az etikus mérnöki magatartásra nevelve messzemenően támogassa és megkövetelje az akadémiai integritást és etikus magatartást, a személyes felelősségvállalást és a hallgatótársakkal való etikus magatartást olyan módon, hogy világos és egyértelmű szabályokat és eljárásokat alkalmazunk az esetleges plágium vagy más visszaélések megelőzésére és kezelésére.

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 időkezelete, 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, témakör-lista) feleleten (összefüggő kifejtés) vagy kérdések és válaszok nem strukturált sorozatán (pl. alkalmazási problémák megoldása). A szóbeli vizsga legalább kéttagú	15–20 perc	25 óra

Értékelési mód-szer	Módszertani leírás, tipikus megvalósítási módok	Az értékelés teljesítésének átlagos időtartama, vagy tipikus időke-rete, perc vagy óra	Az értékelésre való hallgatói fel-készülés átlagos időtartama, óra
	bizottság vagy harmadik személy (másik oktató vagy másik hallgató) jelenlétében tartott teljesítményértékelési cselekmény. A teljesítményértékelés elsődlege-sen személyes jelenlét mellett történik.		
írásbeli vizsga	Írásban teljesítendő teljesítményértékelési forma, mely elméleti és / vagy gyakorlati alkalmazási fóku-szú feladatokat tartalmazhat. Az írásbeli vizsga tar-talmazhat rövidebb, az alapfogalmakat, lényegi alap-tudást ellenőrző elemeket, minimum kérdéseket (be-ugró), valamint komplexebb elméleti és / vagy prob-lémamegoldó feladatokat. Az egyes vizsgarészek (elemek) egymásra épülhetnek, a teljesítésük feltétel-hez köthető. A teljesítményértékelés történhet sze-mélyes jelenléttel papír alapon vagy digitális formá-ban, vagy távolléti, digitális formában.	30–240 perc	45 óra
összegző tanul-mányi teljesít-ményértékelés	A tantárgyban megszerzett tudás és képesség ösz-szegző jellegű, írásban teljesítendő teljesítményérté-ke-lési 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 el-lenőrző elemeket, minimum kérdéseket (beugró), va-lamint komplexebb elméleti és / vagy problémameg-oldó feladatokat. Az egyes elemek egymásra épül-hetnek, a teljesítésük feltételhez köthető. Feladattípu-sok lehetnek esszé jellegű kérdések, tesztfeladatok, elméleti levezetések, számítási feladatok, probléma-megoldó feladatok.	30–180 perc	20 óra
részteljesít-mény értékelés	A tantárgyban megszerzett tudás és képesség egy ki-jelölt részére vonatkozó írásban vagy szóban teljesí-tendő teljesítményértékelési forma, mely a tananyag egy kisebb részének elméleti és / vagy gyakorlati al-kalmazási fókuszú, részismereteket igénylő feladata-inak elsajátítását értékeli. A teljesítményértékelés tar-talmazhat rövidebb, az alapfogalmakat, lényegi alap-tudást ellenőrző elemeket, minimum kérdéseket (be-ugró), valamint komplexebb elméleti és / vagy prob-lémamegoldó feladatokat. Az egyes elemek egy-másra épülhetnek, a teljesítésük feltételhez köthető. Feladattípusok lehetnek esszé jellegű kérdések, teszt-feladatok, elméleti levezetések, számítási feladatok, problémamegoldó feladatok. Az értékelés alapja le-het tantermi vagy laborfoglalkozáson végzett labor-mérési, számítógépes tervezési, modellezési, számí-tási feladattal kapcsolatban készített, kisebb kimé-retű rendszeres vagy nagyobb kiméretű, komple-xebb problémát megoldó átfogóbb otthoni (házi) fel-adat, vagy féléves, kvázi projekt típusú feladat. A		– rendszeres (legfeljebb egy hetes ha-táridővel) házi feladat: 2 óra; – komplex házi feladat (két-három hetes határidővel): 10 óra; – átfogó házi feladat (leg-alább egy hó-napos határ-idővel): 36 óra; – féléves, kvázi projekt típusú

Értékelési mód-szer	Módszertani leírás, tipikus megvalósítási módok	Az értékelés teljesítésének átlagos időtartama, vagy tipikus időke-rete, perc vagy óra	Az értékelésre való hallgatói fel-készülés átlagos időtartama, óra
	feladat kidolgozása lehet egyéni vagy történhet csoportban is, mely utóbbi esetében a feladat- és felelősségi körmegosztást és azok értékelésben számító arányát előzetesen ismertetni kell.		házi feladat: 72 óra
féléves projekt-feladat (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 alapú érdekérvényesítés tapasztalásával fejleszti a határidős feladatrészeket végző a csoporttagok egymás közötti ill. a csoporttagok és választott csoportvezető(k) közötti koordinációs / kommunikációs / érveléstechnikai képességeket.	15–60 perc (a bemutatás, beszámoló időtartama)	legalább 120 óra
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 meg-létét vizsgálja. Célja annak megállapítása, hogy a hallgató rendelkezik-e a további tanulmányi cselek-mény sikeres teljesítéséhez szükséges alapismeretek-vel. Az értékelés eredménye a további részvétel felté-tele lehet. Formája történhet jelenléti (tipikusan pl. la-borbeugró) vagy távolléti, digitális módon.	2–10 perc	5 óra
részteljesít-mény értékelés: aktív részvétel	A tanulmányi foglalkozásokon való rendszeres jelen-lét során a hallgató aktív szellemi vagy gyakorlati hozzájárulását értékeli. Nem pusztán a fizikai jelen-lét, hanem az órai hozzászólás, feladatmegoldásban való részvétel, kérdésekre adott válaszok, csoport-munkában való aktív közreműködés képezheti az ér-tékelés alapját.	45 perc	Jellege miatt nem alkalmazható.

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 tantárgy kreditjeivel megegyező számú nyelvi kreditet is gyűjthet 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 nyelvvizsgával rendelkezik.

2.5.3. Szakmai gyakorlat

1. A szakmai gyakorlattal összefüggő követelmények
 - a) előzetes feltételek (pl. megszerzett kredit, teljesített tantárgyak): nincs
 - b) gyakorlóléssel szembeni követelmények: A szakmai gyakorlóléssel al-
kalmasnak kell lennie a szakmai gyakorlat céljainak megvalósítására és arra,
hogy a hallgató a szak és/vagy a specializációja szakmai profiljához kapcsolo-
ló mérnöki tevékenységben vegyen részt, mérnöki feladatot végezzen. A
szakmai gyakorlat belföldön vagy külföldön egyaránt teljesíthető gazdál-
kodó szervezetnél, kutatóintézetnél és felsőoktatási intézménynél.
2. A szakmai gyakorlat szervezése
 - a) felelős szervezeti egység: A hallgató specializációját gondozó tanszék.
 - b) kapcsolattartás rendje: A hallgató specializációját gondozó tanszék, mint fe-
lelős szervezeti egység szakmai gyakorlat felelős oktatójával elektronikus le-
velezés vagy személyes konzultáció útján.
3. Beszámolási kötelezettség
 - a) a beszámolóra vonatkozó tartalmi és formai előírások: A hallgató a szakmai
gyakorlat teljesítéséről, az elvégzett mérnöki feladatokról rövid (max. 5-10
oldal terjedelmű) írásos beszámolót készít.
 - b) a beszámoló benyújtásának módja: elektronikus formátumban
 - c) a beszámoló benyújtásának határideje: szorgalmi időszak utolsó napja
4. A szakmai gyakorlat értékelési módja és szempontjai
 - a) a teljesítés feltételei: a szakmai gyakorlat teljesítését a gyakorlóléssel által ki-
állított igazolás és a hallgató beszámolója alapján a felelős oktató értékeli.
 - b) az el nem fogadott beszámoló javítása: A pótlási időszakban a felelős oktató
útmutatása szerint.
 - c) az el nem fogadott gyakorlat ismételt teljesítése: a szakmai gyakorlat a kés-
őbbiekben újra teljesíthető.

5. Munkatapasztalat szakmai gyakorlatként történő elismerésére vonatkozó rendelkezések:

A hallgató jogosult a korábban, a szakmai gyakorlóléssel szemben támasztott követelménynek megfelelő helyen szerzett munkatapasztalatát szakmai gyakorlatként történő elismerését kérelmezni az Nftv. 49. § (6) bekezdése alapján, a kreditátviteli bizottság döntése szerint. A munkatapasztalat akkor fogadható el, ha annak időtartama eléri legalább a négy hetet (160 munkaórát), és a végzett tevékenység megfelel a gépészmérnök mesterképzési szak és adott specializációjához illeszkedő szakmai követelményeknek. Az elfogadható munkatapasztalat olyan foglalkozási körben (FEOR szerinti mérnöki, műszaki vagy kutatás-fejlesztési tevékenység), illetve olyan szervezeti környezetben (TEÁOR szerinti műszaki, ipari, informatikai vagy kutatás-fejlesztési tevékenységet végző szervezet) szerezhető, amely biztosítja a képzéshez kapcsolódó szakmai kompetenciák fejlesztését. Kérelmét és a kapcsolódó hitelt érdemlő alátámasztó dokumentumokat a szakmai gyakorlatért felelős szervezeti egység szakmai gyakorlatért felelős oktatójának szükséges benyújtania.

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: A hallgató a laboratóriumi foglalkozásokat tartalmazó tantárgyak keretében, a laboratóriumi foglalkozások megkezdése a konkrét laboratóriumi környezethez igazítva részesülnek munka-, baleset-, környezet- és tűzvédelmi oktatásban, amely a laboratóriumi foglalkozásokon való biztonságos részvétel előfeltétele. A szakmai gyakorlat során a biztonságos munkavégzés feltételeinek biztosítása, beleértve a munka-, baleset-, környezet- és tűzvédelmi oktatást, a szakmai gyakorlóléssel feladata és felelőssége a vonatkozó munkajogi szabályozással összhangban.
5. Egyéb, képzésspecifikus kritériumkövetelmények: A szakmai gyakorlat tantárgy teljesítése a képzés kritériumkövetelménye, amelynek részletes szabályait ez előző pont tartalmazza.

2.5.5. Diplomamunka-készítés

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

A diplomamunka készítése a „Diplomamunka-készítés A” és a „Diplomamunka-készítés B” tantárgyak keretében valósul meg, amelyek egyenként 15 kreditesek, és a képzés 3. és 4. félévében kerülnek meghirdetésre. A tantárgyak felvételének feltétele legalább 55, illetve 80 megszerzett kredit. A „Diplomamunka-készítés A” és „Diplomamunka-készítés B” tantárgyak egyidejű felvételének feltétele legalább 80 megszerzett kredit. 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 elsődlegesen a szak, másodlagosan a specializáció képzési céljához. Az ennek megfelelő 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 önálló mérnöki munkán alapuló, strukturált dokumentum, amely tartalmazza a feladat szakmai háttérét, az alkalmazott módszereket, az elvégzett elemzéseket vagy tervezési munkát, valamint az eredmények értékelését és összefoglalását. A diplomamunka magas színvonalon való elkészítését segíti a részletes tartalmi és formai követelményeket tárgyaló, ill. a záródolgozat szerkesztését segítő minta dokumentumait a Gépészmérnöki Kar honlapján elérhető részletes útmutató tartalmazza.

3. A záródolgozat képzés nyelvétől eltérő nyelven történő készítésének szabályai:

A feladatot kiíró tanszék vezetőjéhez a záródolgozatot készítő hallgató által benyújtott és jóváhagyott kérelme esetén a diplomamunka a képzés nyelvétől eltérő nyelven (angol vagy német nyelven) is elkészíthető.

4. A záródolgozat-készítés folyamata:

A hallgató a tanszéki honlapon meghirdetett témák közül választ, vagy saját témát javasolhat, amelyhez a témavezető kijelölése a specializációt gondozó tanszék feladata. A témavezető az általa elkészített feladatkiírást a szorgalmi időszak második hetének végéig véglegesítés után jóváhagyásra megküldi a Dékáni Hivatalnak. A témavezető és hallgató a szorgalmi időszakra munkatervet készít, amely biztosítja a feladatkiírás minden pontjában szereplő részfeladat ütemezett teljesítését. A hallgató a témavezetővel rendszeres konzultációt

folytat, a részfeladatok eredményeit folyamatosan bemutatja, és a témavezetői (és – ha van – a konzulensi) iránymutatások alapján javítja és fejleszti munkáját.

5. A záródolgozat-készítés értékelésének szempontjai:

A „Diplomamunka-készítés A” és „Diplomamunka-készítés B” tantárgyak félévközi érdemjegyét a témavezető állapítja meg a hallgató munkavégzése, annak minősége, a feladatok teljesítésének rendszeressége és tervszerűsége, valamint az együttműködési készség alapján, a konzulens véleményének figyelembevételével. A tantárgyak sikeres teljesítésének feltétele legalább elégséges (2) érdemjegy elérése. Az értékelés kizárólag a munkafolyamat alapján történik.

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 és a szakmai háttér bemutatásának, értékelésének minősége,
- az alkalmazott módszerek megalapozottsága és korszerűsége,
- az eredmények bemutatásának és értelmezésének színvonala,
- a jelölésjegyzék, ábrák, táblázatok, egyenletek és szakirodalmi források hivatkozásai formai megjelenése és ezek követhetősége,
- a dolgozat felépítése, tartalmi tagolása, követhetősége,
- a dolgozat formai és esztétikai megjelenése, és a dolgozat terjedelme (50..100 oldal).

A témavezető a fenti szempontok alapján az elkészült záródolgozatról a záródolgozat nyelvvel megegyező nyelvű pontozásos értékelőlapot tölt ki, valamint a záródolgozat nyelvvel megegyező nyelvű szöveges értékelést készíthet.

A konzulens a fenti szempontok alapján az elkészült záródolgozatról a záródolgozat nyelvvel megegyező nyelvű pontozásos értékelőlapot tölt ki, valamint a záródolgozat nyelvvel megegyező nyelvű szöveges értékelést készíthet.

A bíráló a fenti szempontok alapján az elkészült záródolgozatról a záródolgozat nyelvvel megegyező nyelvű pontozásos értékelőlapot tölt ki és a záródolgozat nyelvvel megegyező nyelvű szöveges értékelést (bírálat) készít. A szöveges bírálat kötelező elemei a bíráló által a záródolgozatra javasolt érdemjegy és a hallgató által a záróvizsgán megválaszolandó legalább két bírálói kérdés.

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

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 (például: zárt kezelésű záródolgozat) esetben korlátozhatja. A záróvizsga-bizottság bármely tagjának, valamint bármely vizsgáztatónak joga van a hallgatóhoz kérdést intézni.

A képzést lezáró záróvizsga a következő elemekből áll:

A záróvizsga elemei:

- záródolgozat védeése;
- szóbeli vizsga záróvizsga tantárgycsoportokból;

A záródolgozat védeése során a hallgató 10-15 perces szabad előadás keretében bemutatja diplomamunkáját, ismerteti a feladat megoldásának menetét, kiemeli saját eredményeit, és részletesen válaszol a bírálóban megfogalmazott kérdésekre és észrevételekre, valamint a záróvizsga bizottság által feltett kérdéseire.

A záróvizsga tantárgycsoportokból tett szóbeli vizsga során a hallgató számot ad tudásáról. A hallgatónak a feladatkiírás lapon rögzített három tantárgycsoportból kell vizsgát tennie, amelyek a választott specializációhoz kapcsolódnak. A záróvizsga tantárgycsoportok részletes meghatározását és követelményeit a képzési program későbbi fejezetei tartalmazzák.

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 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 találhatók.

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 ESCO⁴ kategorizálás szerint megadott – munkaerőpiaci kompetenciák fejlesztését szolgálja:

Rövid ESCO kompetencia megnevezés	ESCO kompetencia részletes leírása
2D rajzolás	Rajzot készít számos digitális eszköz használatával.
2D-s tervekért értelmez	Értelmezi a gyártási folyamatok terveit és rajzait, ideértve a kétdimenziós ábrázolásokat.
3D-s tervekért értelmez	Értelmezi és feldolgozza a gyártási eljárások 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 termékek tervezése során meghatározza, hogy az anyagok alkalmasak-e, illetve elérhetőek-e az előállításához.
betartja a szabályokat	tiszteletben tartja az adott területre vagy ágazatra vonatkozó szabályokat, rendeleteket és iránymutatásokat, és mindennapi munkája során alkalmazza azokat.
CAE-szoftvert használ	Számítógéppel támogatott mérnöki (CAE) eszközök használata elemzési feladatok elvégzéséhez, például a végelem módszerhez és a számítógépes folyadékdinamikához.
csapatmunkát végez	Magabiztos munkavégzés egy csoporton belül úgy, hogy a csoport minden tagja az egész egység szolgálatában végzi saját részfeladatát.
együttműködésben tervezési ötleteket dolgoz ki	Tervezési ötleteket oszt meg és fejleszt a művészeti csapattal. Az új ötleteket önállóan és másokkal együtt dolgozza ki. Bemutatja az elképzelését, visszajelzést szerez, amit figyelembe vesz. Ügyel arra, hogy a formatervezés illeszkedjen más tervezők munkájához
együttműködik a munkatársakkal	Együttműködik munkatársaival a műveletek eredményes végrehajtása érdekében.
eleget tesz a műszaki követelményeknek	Figyelembe veszi az ügyfelektől vagy a mérnököktől 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 fegyelmetten, megbízható és célorientált módon végzi el.
értelmezi a műszaki adatlapot	Eloolvastam és megértettem az általában a gyártó által rendelkezésre bocsátott termék, alkatrész vagy gép jellemzőit és funkcionális módját leíró műszaki előírásokat.

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

Rövid ESCO kompetencia megnevezés	ESCO kompetencia részletes leírása
értelmezi az alapvető műszaki rajzokat	A szabványos tervrajzok, a gépek és a folyamatrajzok olvasása és értelmezése.
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.
felelősséget vállal	Elfogadja a felelősséget és az elszámoltathatóságot saját, illetve a másokra átruházott szakmai döntésekért és fellépésekért.
folyamattervet készít	Meghatározza egy adott folyamat munkafolyamatát és erőforrásigényét, különféle eszközök, például folyamatszimulációs szoftverek, folyamatábrák és méretarányos modellek alkalmazásával.
hatékonyan végzi a munkáját	A célkitűzések elérése minimális idő, erőfeszítés vagy költség felhasználásával.
információkat a matematika eszközeivel fejez ki	Matematikai szimbólumokat, nyelvet és eszközöket alkalmaz az információk, ötletek és folyamatok bemutatására.
innovatívan 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.
kezeli a kihívást jelentő helyzeteket	Pozitívan áll olyan új és kihívásokkal teli követelményekhez, mint a művészekkel való együttműködés és a művészeti tárgyak kezelése. 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.
mérnöki tevékenységeket tervez	Megszervezi a mérnöki tevékenységeket azok megkezdése előtt.
mérnökökkel dolgozik együtt	Szorosan együttműködik és kommunikál a mérnökökkel a tervekről és az új termékekről.
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.

Rövid ESCO kompetencia megnevezés	ESCO kompetencia részletes leírása
műszaki információkat gyűjt	Szisztematikus kutatási módszereket alkalmaz, és az érintett felekkel kapcsolatot tart annak érdekében, hogy 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 projektet irányít	A mérnöki projektforrások, a költségvetés, a határidők és az emberi erőforrások, valamint a terv ütemezésének kezelése, valamint a projekthez kapcsolódó technikai tevékenységek irányítása.
műszaki terveket módosít	A termékek vagy azok alkatrészeinek kialakítását úgy állítja be, 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.
önállóan végzi a munkáját	Sajátos munkamódszert alkalmaz a tevékenységei végrehajtására kis mértékű felügyelet mellett vagy anélkül, munkája során pedig csak saját magától függ.
pozitívan áll hozzá a kihívásokhoz	Kihívásokkal szembesülve pozitív hozzáállást és konstruktív megközelítést tanúsít.
szakirodalmat kutat	Egy konkrét témában átfogó és szisztematikusan kutatja az információkat és a publikációkat. Összehasonlító-értékelő szakirodalmi összefoglalót hoz létre.
számításokat végez	Matematikai problémákat old meg munkával kapcsolatos célok elérése érdekében.
számítógép kezelésében jártas	Számítógépeket, informatikai berendezéseket és a modern technológiát hatékony módon alkalmazza.
szintetizálja az információkat	Kritikusan olvassa, értelmezi és összefoglalja a különböző forrásokból származó új és összetett információkat.
termelési megvalósíthatóságot határoz meg	Meghatározza, hogy egy adott termék vagy alkotóelemei elkészíthetők-e műszaki elvek alkalmazásával.
tervez	Menedzseli saját időbeosztását és kezeli erőforrásait a feladatok időben történő befejezése érdekében.
tervrajzokat készít	Terveket készít a gép, a berendezés és az építési szerkezetek formai specifikációira vonatkozóan. Meghatározza az alkatrészek méretét, és hogy milyen anyagokat kell használni. A különböző látószögek és a termék nézeteinek megjelenítése.
tudományos, technológiai és mérnöki ismereteket alkalmaz	A fizikai világra és annak vezérelveire vonatkozó ismereteket sajátít el és alkalmaz, például az okokra és hatásokra vonatkozó észszerű előrejelzések, ezen előrejelzések tesztelésének kidolgozása, valamint megfelelő mértékegységek, eszközök és berendezések felhasználásával végzett mérések révén.
virtuális termékmodellt hoz létre	Matematikai vagy háromdimenziós számítógépes grafikai modellt készít a termékről CAE-rendszer vagy számológép használatával.

2.7. Specializálódás a képzés során

2.7.1. A specializációk közötti választás részletes szabályai

1. Jelentkezés és annak feltétele

A választási eljárásban az a hallgató vehet részt, aki a Kar által gondozott mechatronikai mérnöki mesterképzésre a központi (országos) felvételi eljárásban jelentkezést nyújtott be, vagy a szakon aktív hallgatói jogviszonnyal 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 keresztféléves 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 tervezetet 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 – a „Vegyipari, gyógyszeripari és élelmiszeripari gépész” specializáció kivételével – nem duális vagy kooperatív képzés formájában valósulnak meg, így e körben külső partner nem vesz részt. Az iparral való együttműködés a szakmai gyakorlat és – egyedi együttműködés esetén – a diplomamunka keretében valósul meg, amelyekről a 2.5.3. és a 2.5.5. pont rendelkezik.

A „Vegyipari, gyógyszeripari és élelmiszeripari gépész” specializáció a hagyományos képzési forma mellett – külső partnerrel kötött együttműködés alapján – duális formában is meghirdethető és indítható. A specializáció duális formájába történő besorolás – a 3. pontban foglaltaktól eltérően – nem a felvételi eljárásban megállapított összpontszám szerinti rangsor alapján történik: a besorolásról a külső partner és a specializációfelelős egybehangzó döntése alapján, a külső partner fogadóképességének figyelembevételével kell dönten. A külső partner a hallgató duális képzésbe történő fogadásáról – fogadóképessége keretében – a felvételi összpontszámtól függetlenül határoz.

6. Kiegészítő rendelkezés a pótfelvételi eljárásra

A pótfelvételi eljárás szűkebb időbeli kerete miatt a Dékáni Hivatal a pótfelvételi eljárásban felvett hallgatók specializációk közötti választását egyedi, az e pontban foglalt általános határidőktől eltérő eljárásrend szerint ütemezheti és bonyolíthatja le. Az egyedi eljárásrend kizárólag a jelentkezés és a besorolás ütemezésében (határidőiben) térhet el; a választás érdemi szabályai – így a jelentkezés feltételei, a pontszámítás és a rangsorolás módja, valamint a jogorvoslat rendje – ekkor is változatlanul, a jelen alfejezet szerint alkalmazandók.

A pótfelvételi eljárásban a hallgató kizárólag olyan specializációba sorolható be, amely az általános, illetve a keresztféléves felvételi eljárás keretében elindult, és amelyen szabad kapacitás áll rendelkezésre. A besorolás során a Dékáni Hivatal figyelemmel van a specializációk meghirdetett felső létszámkorlátaira, valamint arra, hogy a pótfelvételi eljárásban felvett jelentkezők besorolása a már besorolt hallgatók specializációhoz rendelését nem érintheti; a pótfelvételis jelentkezők a korábban besorolt hallgatók helyett nem sorolhatók be, és kizárólag a fennmaradó szabad kapacitás erejéig rendelhetők specializációhoz. A Dékáni Hivatal az érintett hallgatókat az egyedi eljárásrendről – annak megkezdése előtt, írásban, igazolható módon – tájékoztatja.

A „Vegyipari, gyógyszeripari és élelmiszeripari gépész” specializáció duális formában történő meghirdetésére a pótfelvételi eljárásban – a képzési forma sajátossága-ira tekintettel – kizárólag kivételes esetben, a külső partner kifejezett kérésére és fogadókapacitása keretében kerülhet sor. Az így meghirdetett duális formába a besorolás ekkor is az 5. pont szerint, a külső partner és a specializációfelelős egybehangzó döntése alapján történik.

2.7.2. *Alkalmazott mechanika specializáció*

I. A specializáció alapadatai

1. A specializáció megnevezése
 - a) magyarul: **Alkalmazott mechanika**
 - b) angolul: **Applied Mechanics**
2. A specializáció képzési nyelve: **magyar**
3. A specializáció kreditértéke: 52 kredit
4. A specializációért felelős szervezeti egység: **Műszaki Mechanikai Tanszék**
5. Specializációfelelős oktató: **Dr. Takács Dénes** (okt.azon.: 71725502814)

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:

Az „*Alkalmazott mechanika*” specializáció célja, hogy hallgatóiból olyan mester fokozatú gépészmérnököket képezzünk, akik képesek gépek, berendezések tervezése és üzemeltetése során felmerülő fontosabb mérnöki feladatok mechanikai modellezésére, a mechanikai modellek matematikai és számítástechnikai

módszerekkel történő analízisére, illetve a modellalkotáshoz és számítások ellenőrzéséhez szükséges mechanikai kísérletek tervezésére és kivitelezésére.

2. A specializációban szerezhető sajátos kompetenciák

a. tudás

- i. Átfogó ismeretekkel rendelkezik a kontinuummechanika, a rugalmasságtan és végeselem módszer célját, módszereit és korlátait, a mechanikai modellekben előforduló nemlinearitások főbb típusait és azok jelentőségét illetően.
- ii. Tájékozott a tenzoralkgebra és tenzoranalízis főbb fejezeteivel, a mechanika alaptörvényeivel és energia-tételeivel.
- iii. Különbséget tesz a rudak, lemezek és héjak modelljei között.
- iv. Átlátja a konzervatív nemlineáris rendszerekben előforduló rezgések periódusával kapcsolatos becslési módszereket.
- v. Ismeri a dinamikus stabilitásvesztéssel összefüggő stabil és instabil rezgések, határciklusok analitikus vizsgálati módszereit.
- vi. Tájékozott a nyílt és zárt kinematikai láncú robotmechanizmusok mozgásegyenleteinek analitikus felírási módszereivel és az idő-késleltetett dinamikai rendszerek stabilitásvizsgálati módszereivel kapcsolatban.
- vii. Tájékozott a lineáris és nemlineáris anyagmodellezés illetve a képlékenységi feltételek és keményedési modellek terén.
- viii. Ismeri a hiperelasztikus anyagi viselkedés elméleti alapjait.
- ix. Tájékozott a mechanikai modellekben előforduló kényszertípusok és a mozgásegyenletek különféle felírási módjait illetően.
- x. Birtokában van a mechanikai modellek alapvető analitikus vizsgálati módszereinek.

b. képesség

- i. Alkalmazza a nemlineáris mozgásegyenletek vizsgálatának analitikus és numerikus módszereit.
- ii. Kiszámítja a mozgásfüggvény felhasználásával a különböző alakváltozási és deformációs tenzorokat.
- iii. Meghatározza az Euler- és Lagrange-féle sebesség- és gyorsulásmezőt.
- iv. Kiszámítja a hiperelasztikus anyagmodelleknél a különböző terhelési módokhoz tartozó feszültségeket és a lineárisan rugalmas rendszerek kritikus terheléseit.
- v. Meghatározza a dinamikus stabilitási feladatok során a stabilitásvesztés jellegét.
- vi. Meghatározza az egyensúlyi helyzetek paraméterfüggő bifurkációs diagramját.
- vii. Alkalmazza az inverz kinematikai feladat numerikus megoldása során a stabilizálással kapcsolatos ismereteit.

- viii. Kiszámítja a paraméteresen gerjesztett rendszer stabilitási határait.
 - ix. Meghatározza a gördülő korong mozgásegyenleteit, annak speciális megoldásait.
 - x. Kiszámítja a vastag falú cső rugalmas-képlékeny alakváltozásához tartozó feszültségeket.
- c. attitűd
- i. Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
 - ii. Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti a kontinuummechanikával, a rugalmasságtannal és végelem módszerrel kapcsolatos tudását.
 - iii. Törekszik az újszerű matematikai és numerikus módszerek megismerésére és alkalmazására.
 - iv. Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
 - v. Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit.
 - vi. Bővíti a mozgásegyenletek és a nemlineáris rezgések vizsgálatával kapcsolatos tudását.
- d. autonómia és felelősség
- i. Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval, hallgatótársaival.
 - ii. Elfogadja a megalapozott szakmai és egyéb kritikai észrevételeket.
 - iii. Egyes helyzetekben - csapat részeként - együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában.
 - iv. Ismeretei birtokában, elemzései alapján felelős, megalapozott döntést hoz.
 - v. Ellenőrzi az információtechnológiai eszközök segítségével kapott vizsgálati eredmények megbízhatóságát.
 - vi. Felelősséget érez a jövő mechanikával kapcsolatos oktatása és a jövő nemzedékei iránt.
3. Szakmai gyakorlat sajátos, kiegészítő követelményei:
Általános szabályok szerint (2.5.3. pont).
4. A záródolgozat sajátos, kiegészítő követelményei
Általános szabályok szerint (2.5.5. pont).
5. Záróvizsga sajátos követelményei
A specializáció záróvizsga tantárgycsoportjai:

Záróvizsga tantárgycsoport kódja	Záróvizsga tantárgycsoport megnevezése	Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak (tantárgynév, tantárgykód)
	KÖTELEZŐ	

Záróvizsga tantárgycsoport kódja	Záróvizsga tantárgycsoport megnevezése	Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak (tantárgynév, tantárgykód)
	ZÁRÓVIZSGATÁRGYCSPORT(OK)	
ZVEGEMMMMSGANME	Analitikus mechanika	Analitikus mechanika BMEGEMMMMSGANME-01
ZVEGEMMMMSGKONT	Kontinuummechanika	Kontinuummechanika BMEGEMMMMSGKONT-01
	VÁLASZTHATÓ ZÁRÓVIZSGATÁRGYCSPORT(OK)	
ZVEGEMMMMSGRVEM	Rugalmasságtan és végeelem módszer	Rugalmasságtan és végeelem módszer BMEGEMMMMSGRVEM-01
ZVEGEMMMMSGNLRZ	Nemlineáris rezgések	Nemlineáris rezgések BMEGEMMMMSGNLRZ-01

Az „*Alkalmazott mechanika*” specializáció hallgatói 3db záróvizsga tantárgycsoportból tesznek szóbeli záróvizsgát, melyek közül 2db a kötelező záróvizsga tantárgycsoportba tartozó 2db kötelező záróvizsga tantárgycsoport és 1db választható záróvizsga tantárgycsoport a választható záróvizsga tantárgycsoportlistából szabadon választandó (lásd fenti táblázat).

Az egyes záróvizsga tantárgycsoportok részletes követelményei:

1. *Analitikus mechanika* [ZVEGEMMMMSGANME]

Azonosítja a mechanikai modellekben előforduló kényszertípusokat. Alkalmazza a mozgásegyenletek analitikus felírási módszereit. Azonosítja a paraméteresen gerjesztett mechanikai rendszert. Használja a másodfajú Lagrange-egyenletet holonóm reonóm rendszer mozgásegyenletének felírásához. Kiszámítja a paraméteresen gerjesztett rendszer stabilitási határait. Meghatározza a kontinuumok mozgását leíró időfüggő parciális differenciálegyenleteket. Azonosítja a geometriai és kinematikai szabadsági fokoknak megfelelő általános koordinátákat, kvázi sebességeket. Különbséget tesz az elsőfajú Lagrange, a Routh-Voss és az Appell-egyenletek felírási módja között. Meghatározza a gördülő korong mozgásegyenleteit, annak speciális megoldásait. Elemzi az egyensúlyi helyzetek, stacionárius mozgások stabilitását.

2. *Kontinuummechanika* [ZVEGEMMMMSGKONT]

Kiszámítja a mozgásfüggvény felhasználásával a különböző alakváltozási és deformációs tenzorokat; Használja a polárfelbontást az

alakváltozási tenzorok számítása során; Kiszámítja a főnyúlásokat az elmozdulásmezőből és az alakváltozási tenzorokból; Képes különbséget tenni a különböző feszültségtenzorok értelmezése között; Kiszámítja a hiperelasztikus anyagmodelleknél a különböző terhelési módokhoz tartozó feszültségeket; Alkalmazza az anyagi idő szerinti és az objektív idő derivált módszereit; Értelmezi a mechanika alaptörvényeit és energia-elveit; Meghatározza az Euler- és Lagrange-féle sebesség- és gyorsulásmezőt; Alkalmazza a fizikailag objektív feszültség-sebességeket a hypoelasztikus anyagtörvényekben; Meghatározza a feszültségteljesítményt a sebességgradiensből és a feszültségtenzorokból.

3. *Rugalmasságtan és végeelem módszer [ZVEGEMMMMSGRVEM]*

Meghatározza a mozgásegyenlet felhasználásával a virtuális munka elvét. Használja a polárkoordináta-rendszert a vékonyfalú szerkezetek mechanikai modelljeinél. Kiszámítja a kontinuummodellek mezőmenyiségeit analitikusan és numerikusan. Képes különbséget tenni a lineáris és nemlineáris szerkezeti feladatok között. Kiszámítja a lineárisan rugalmas rendszerek kritikus terheléseit. Alkalmazza a különböző elemtípusokat a végeelemes modellezésben. Értelmezi a mechanika alaptörvényeit és energia-elveit. Meghatározza a dinamikus stabilitási feladatok során a stabilitásvesztés jellegét. Fejleszti ismereteit a nemlineáris végeelemes számítások során. Megoldja és összehasonlítja a geometriailag nemlineáris feladatok eredményeit analitikus eredményekkel.

4. *Nemlineáris rezgések [ZVEGEMMMMSGNLRZ]*

Azonosítja a mechanikai modellekben előforduló nemlineáris hatásokat. Alkalmazza a nemlineáris mozgásegyenletek vizsgálatának analitikus és numerikus módszereit. Azonosítja az egy dimenziós dinamikai rendszerekben előforduló elemi bifurkációkat. Használja a fázis sík topológiai összefüggéseit az egyensúlyi helyzetek meghatározásához. Kiszámítja a konzervatív rendszerek rezgéseinek periódusának közelítő becslését. Meghatározza az egyensúlyi helyzetek paraméterfüggő bifurkációs diagramját. Értelmezi a nemlineáris gerjesztett rendszer rezonanciagörbéjének egyes ágait. Különbséget tesz a szub- és szuperkritikus Hopf-bifurkáció esetén megjelenő határciklusok típusai között. Kiszámítja a kritikus bifurkációs paraméterértékhez közeli határciklus közelítő amplitudóját. Fejleszti ismereteit az analitikus és numerikus módszerekre vonatkozóan.

2.7.3. *Anyagtechnológia specializáció*

I. A specializáció alapadatai

1. A specializáció megnevezése
 - a) magyarul: **Anyagtechnológia**
 - b) angolul: **Materials Engineering**
2. A specializáció képzési nyelve: **magyar**
3. A specializáció kreditértéke: 52 kredit
4. A specializációért felelős szervezeti egység: *Anyagtudomány és Technológia Tanszék*
5. Specializációfelelős oktató: **Dr. Orbulov Imre Norbert** (okt.azon.: 71505269331)

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:

Az „Anyagtechnológia” specializáció célja, hogy hallgatóink átfogó és korszerű ismereteket szerezzenek az anyagtechnológia, az anyagválasztás, az anyagvizsgálat, a képlékenyalakítási technológiák, a hegesztéstechnológia klasszikus témaköreiből, és megismerjék az anyagtechnológiák legmodernebb irányait (kompozitok, fémhabok, orvostechikai anyagok, speciális anyagvizsgálati technikák).

2. A specializációban szerezhető sajátos kompetenciák

a. tudás

- i. Ismeri a fémes szerkezeti anyagokat és legfontosabb tulajdonságait, az anyagvizsgálat céljait, fontosabb területeit, lehetőségeit és módszereit.
- ii. Tájékozott a fémek és ötvözetek kristályosodását, a legfontosabb ötvözési technológiákat, a hegesztés és rokon eljárásai általános alapfogalmait illetően.
- iii. Átlátja a hegesztőanyagokat, azok kiválasztásának elvét, továbbá a hegesztéstechnológiai tervezésnek és a hegeszthetőség fogalmkörének az alapjait.
- iv. Tájékozott a hegesztéshez kapcsolódó anyagvizsgálati és minőségbiztosítási szakmai munka alapvető elemeit illetően.
- v. Birtokában van az alapvető hőkezelési eljárások ismeretének.
- vi. Átlátja a speciális anyagokhoz (kerámiák, kompozitok, fémhabok) kapcsolódó technológiai eljárásokat.
- vii. Ismeri a speciális anyagok (kerámiák, kompozitok, fémhabok) tulajdonságait, illetve tulajdonságaik vizsgálati módszereit.
- viii. Ismeri a szerkezeti anyagok károsodási és leromlási folyamatait.
- ix. Ismeri az orvostechikai anyagok tulajdonságait és előállításuk technológiáit.

- x. Ismeri a mágneses anyagok tulajdonságait és a legfontosabb mágneses anyagvizsgálati módszereket.
- b. képesség
- i. Képes kapcsolatot teremteni az anyagok szerkezete és tulajdonságai között.
 - ii. Képes felmérni, hogy milyen anyagvizsgálati eljárás milyen anyagtulajdonságok felderítésére alkalmas.
 - iii. Képes alapvető hegesztési eljárások leírására és alkalmazására.
 - iv. Képes összetett hegesztéstechnológiai és hegesztéshez kapcsolódó anyagvizsgálati feladatok önálló megoldására.
 - v. Adott cél és követelményrendszer ismeretében képes javaslatot tenni az alkalmazandó hőkezelési eljárás(ok)ra.
 - vi. Képes technológiát megtervezni speciális anyagok (kerámiák, kompozitok, fémhabok) előállítására.
 - vii. Képes anyagvizsgálati módszert tervezni speciális anyagok (kerámiák, kompozitok, fémhabok) vizsgálatára.
 - viii. Képes javaslatot tenni szerkezeti anyagok leromlási és károsodási folyamatainak vizsgálatára alkalmas módszer kiválasztására.
 - ix. Képes orvostechikai anyagok egyes speciális alkalmazásokra történő kiválasztására.
 - x. Képes mágneses vizsgálati módszerekkel anyagtulajdonságok vizsgálatára.
- c. attitűd
- i. Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
 - ii. Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
 - iii. Együttműködik a tanáraival és diáktársaival.
 - iv. Eredményeit a szakmai szabályainak megfelelően publikálja.
 - v. Figyelemmel követi a társadalmi, gazdasági és politikai rendszerben bekövetkező változásokat.
 - vi. Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit.
- d. autonómia és felelősség
- i. Elfogadja a megalapozott szakmai és egyéb kritikai észrevételeket.
 - ii. Csoportos munka esetén a közös eredmény elérése érdekében tevékenykedik.
 - iii. Ismeretei birtokában, elemzései alapján felelős, megalapozott döntést hoz.
 - iv. Döntéseit alapos mérlegelés, az érvek, tények és vélemények részletes mérlegelésével hozza.
 - v. Elkötelezett a rendszerelvű gondolkodás és problémamegoldás elvei és módszerei iránt.

vi. Felelősséget érez a jövő mechanikával kapcsolatos oktatása és a jövő nemzedékei iránt.

3. Szakmai gyakorlat sajátos, kiegészítő követelményei:

Általános szabályok szerint (2.5.3. pont).

4. A záródolgozat sajátos, kiegészítő követelményei

Általános szabályok szerint (2.5.5. pont).

5. Záróvizsga sajátos követelményei

A specializáció záróvizsga tantárgycsoportjai:

Záróvizsga tantárgycsoport kódja	Záróvizsga tantárgycsoport megnevezése	Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak (tantárgynév, tantárgykód)
	KÖTELEZŐ ZÁRÓVIZSGATÁRGYCSONPORT(OK)	
ZVEGEMTMSGMATA	Anyagtudomány	Modern anyagtudomány alapjai BMEGEMTMSGMATA-01
	VÁLASZTHATÓ ZÁRÓVIZSGATÁRGYCSONPORT(OK)	
ZVEGEMTMSGALTE	Alakítás	Alakítótechnológiák BMEGEMTMSGALTE-01
ZVEGEMTMSGHEGE	Hegesztés	Hegeszthetőség BMEGEMTMSGHEGE-01
ZVEGEMTMSGFATO	Károsodás	Fáradás és törés BMEGEMTMSGFATO-01

Az „Anyagtechnológia” specializáció hallgatói 3db záróvizsga tantárgycsoportból tesznek szóbeli záróvizsgát, melyek közül 1db a kötelező záróvizsga tantárgycsoportba tartozó 1db kötelező záróvizsga tantárgycsoport és 2db választható záróvizsga tantárgycsoport a választható záróvizsga tantárgycsoport listából szabadon választandó (lásd fenti táblázat).

Az egyes záróvizsga tantárgycsoportok részletes követelményei:

1. *Anyagtudomány* [ZVEGEMTMSGMATA]

1. Hosszútávú rendezettség, térrács. Kristálytípusok. Irányok és síkok Miller-indexei. A kristályrácsok jellemzői. Kapcsolat a rácsszerkezet és a tulajdonságok között.
2. Reális rácsok, pontszerű rácshibák (fajtaik, kialakulásuk tulajdonságaik).
3. Vonalszerű rácshibák (diszlokációk). Fajtaik, tulajdonságaik, szerepük a képlékeny alakváltozásban.
4. Felületszerű (2 dimenziós) rácshibák.
5. Ötvözási technológiák.

Ötvözetek fajtái (szilárd oldat, fémes vegyület, eutektikum), tulajdonságaik. 6. Kétalkotós állapotábrák (alaptípusok, tulajdonságok). Le-
hűlési görbék, Gibbs-féle fázisszabály. 7. Szilárdságnövelő eljárások.
8. Röntgendiffrakció. 9. Pásztázó elektronmikroszkópia, elektronsu-
garas mikroanalízis. 10. Pásztázó alagútmikroszkóp, atomi erő mik-
roszkóp. 11. Optikai mikroszkópia, klasszikus metallográfia. 12. Spe-
ciális szemcsehatárok, szemcsehatár-technológiák. 13. Különleges
anyagok (alakemlékező ötvözetek, fémüvegek). 14. Mágneses anya-
gok csoportosítása, tulajdonságaik. 15. Az átmágnesezés folyamata
rendezett mágneses anyagoknál. Jellemző tulajdonságok. 16. Ke-
mény- és lágymágneses anyagok.

2. Alakítás [ZVEGEMTMSGALTE]

1. Alakváltozási és feszültségi állapot. Kontinuummechanikai alapok.
Deformáció gradiens, mozgástörvény, a Lagrange- és az Euler-féle le-
írásmód. A véges alakváltozás tenzorai. Az alakváltozási sebesség ér-
telmezése. A feszültségi tenzor fogalma. Főirányok, főértékek értel-
mezése. 2. Az anyagi viselkedés jellemzése, anyagtörvények. A rugal-
mas és a képlékeny test. Homogén (inhomogén), izotróp (anizotróp),
keményedő testek. A folyási felület értelmezése és kapcsolata az ala-
kítás folyamatával. Az alakítási szilárdság fogalma és meghatározása.
3. A súrlódás szerepe az alakító technológiáknál. Súrlódási modellek.
Különböző súrlódási modellek bemutatása. Nyomásfüggő (Cou-
lomb), anyagfüggő (Kudo), nyomás és anyagfüggő (Levanov). A súr-
lódási tényező kísérleti meghatározásának módjai. 4. Az alakváltozás
mikroszerkezeti folyamatai. Kristályrács típusok hatása az alakítha-
tóságra. Egykristály és polikristályos anyag alakváltozása. Ikerkristá-
lyok hatása az alakíthatóságra. 5. Fémes anyagok alakíthatósága. Tér-
fogatalakítási feladatoknál Károsodás az alakítás során. A regenerá-
ció lehetősége. Károsodási modellek (Bogatov, Lemaitre, Gurson).
Alakíthatósági vizsgálatok és kiértékelési módszerük. Az alakítható-
ság szerepe az alakítási folyamatok modellezésénél. Lemezalakító fel-
adatoknál Az alakíthatósági határdiagram értelmezése és felvételi
módszere. A diagram alkalmazása lemezalakító feladatok tervezésé-
nél. 6. Számító módszerek: Az energetikai módszer. A képlékeny ala-
kítás általános mechanikai modellje. A teljes teljesítmény minimumá-
nak elve. A módszer alkalmazása egyszerű alakítási feladatoknál (zö-
mítés, dróthúzás, redukálás). 7. Számító módszerek: Az átlagfeszült-
ség módszer. A módszer elve és alkalmazásának bemutatása kúpos
csatornában, valamint két síklap között mozgó anyag differenciál-
egyenletének közelítő megoldása segítségével. 8. Anyagáramlás kú-
pos csatornában. Jellegzetes alakító technológiák és gyártási hibáik.
A szerszám és az anyag kölcsönhatása. Az alakítási folyamat

tervezésének módszerei. 9. Lemezhengerlés folyamata. Hideg és meleghengerlés fő jellemzői és anyagszerkezeti különbségei. Tulajdonságok változása a hengerlés során, az anyagszerkezet szabályozása. Textura fejlődés. A hengerlés sebességviszonyai. Az alakítás erő és nyomatékszükséglete. A hengerelt termék pontosságát befolyásoló tényezők. 10. Anyagszerkezeti változások a képlékenyalakítás során. A hidegen és melegen alakított anyag alakítási szilárdságának vizsgálata. Az anyagszerkezeti változások (dinamikus megújulás és újra-kristályosodás) hatása az anyag tulajdonságaira.

3. *Hegesztés [ZVEGEMTMSGHEGE]*

1. A hegeszthetőség fogalma. Hegeszthetőségi háromszög. A hegesztett kötés részei. 2. Kristályosodás. Kristályosodási módok. Diffúzió a folyadék és a szilárd fázisban. Mikrodeformációk. Az ömledék fázisban lejátszódó folyamatok. 3. Melegrepedések típusai: kristályosodási, likvációs, kialakulásuk és megelőzésük lehetőségei. Réteges tépődés kialakulása és megelőzésének lehetőségei. 4. Hidegrepedés kialakulása és megelőzésének lehetőségei. A hőkezelés hatásai: feszültségcsökkentő, H-tartalom csökkentő stb. Repedésérzékenységi vizsgálatok. 5. Ötvözetlen szerkezeti acélok hegesztése (légkörinkorrózióálló acélok is). Típusok. Szénegyenérték, és meghatározásának módjai. A varratfém és a hőhatásövezet tulajdonságai. Hegesztési eljárások, hegesztőanyagok. 6. Nagy szilárdságú acélok hegesztése. Típusok. Szénegyenérték, $\Delta t_{8/5}$, Graville-diagram, előmelegítés, hidegrepedés. A varratfém és a hőhatásövezet tulajdonságai. Hegesztési eljárások, hegesztőanyagok. Utókezelések. 7. Melegszilárd acélok hegesztése. A kúszás jelensége. Melegszilárd acél típusok. Hidegszívós acélok hegesztése. A nikkeltartalom hatásai. A varratfém és a hőhatásövezet tulajdonságai. Hegesztési eljárások, hegesztőanyagok. Utókezelések. 8. Rozsdamentes acélok típusai. CrE és NiE. Diagramok: Schaeffler, Schaeffler-Bystram, DeLong, WRC-1992. Ferrites rozsdamentes acélok hegesztése. A varratfém és a hőhatásövezet tulajdonságai. Hegesztési eljárások, hegesztőanyagok. 9. Ausztenites rozsdamentes acélok hegesztése. Duplex rozsdamentes acélok hegesztése. A varratfém és a hőhatásövezet tulajdonságai. Hegesztési eljárások, hegesztőanyagok. Utókezelések. 10. Öntöttvasak, acélöntvények hegesztése. Típusok. Meleg-, félmeleg, hideghegesztés. Hegesztési eljárások, hegesztőanyagok. Utókezelések. 11. Alumínium és alumíniumötvözetek hegesztése. Típusok. Kiválósos keményítés. Hegesztési eljárások, hegesztőanyagok. Utókezelések.

4. *Károsodás [ZVEGEMTMSGFATO]*

1. A fáradás mechanizmusa. Frenkel modell, elméleti szilárdság. Diszlokációk és diszlokáció elmélet. Egykristály és polikristály

képlékeny alakváltozása. Cottrell-Lomergát. Frank-Read források. 2. Fáradás. A fáradásos törékremenetel definíciója és folyamata. A valós terhelések modellezése. Feszültségkoncentrációs tényező. Kifáradási határ. Tartamszilárdság. 3. Nagyciklusú fáradás. A kifáradási határ mérésének módja. Forgó-hajlító vizsgálat. A mérés kiértékelése, statisztikai megközelítés. A Wöhler-görbe. A halmozódó károsodás elmélete. 4. Biztonsági diagramok. Haigh diagram. Smith diagram. A Smith diagram szerkesztése. A biztonsági diagramok alkalmazása, használata. 5. Kiciklusú fáradás. Mérési módszer, feszültség – alakváltozás hurkok. Ciklikus folyásgörbe. Egyesített Wöhler-görbe. Méretezés fáradásra. „Strain life” módszer. 6. Törésmechanika. Tervezési filozófia. Lineárisan rugalmas törésmechanika. Griffith modell. Az instabil repedésterjedést okozó kritikus feszültség és repedéshossz. Fajlagos energiaszabadulás mértéke. Feszültségintenzitási tényező. 7. Törési szívósság. A törési szívósság mérése sík alakváltozási állapotban. Próbatest geometria. Mintavételezés. Előfárasztás. A mérés menete és mérendő mennyiségek. A mérések kiértékelése. Validálás. 8. Kis képlékeny zóna. A kis képlékeny zóna méretének meghatározása. Irwin elsőrendű becslése. A kis képlékeny zóna kontúrjának meghatározása sík alakváltozási és sík feszültségi állapotban. A kis képlékeny zóna határfelületének meghatározása. 9. Rugalmas – képlékeny törésmechanika. J-integrál. A J integrál kritikus értékének meghatározása: mérési módszer, kiértékelés és validálás. Kapcsolat a sík alakváltozási állapotban mért törési szívóssággal. 10. Fáradásos repedésterjedés. Modellek és alapfeltevések. A fáradásos repedésterjedés kinetikai görbéje. Paris – Erdogan összefüggés. Forman összefüggés. A Paris – Erdogan összefüggésben szereplő anyagjellemzők meghatározása méréssel. A várható élettartam becslése.

2.7.4. Áramlástechnika specializáció

I. A specializáció alapadatai

1. A specializáció megnevezése
 - a) magyarul: **Áramlástechnika**
 - b) angolul: **Fluids Engineering**
2. A specializáció képzési nyelve: **magyar**
3. A specializáció kreditértéke: 52 kredit
4. A specializációért felelős szervezeti egység: **Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék**
5. Specializációfelelős oktató: **Dr. Hős Csaba** (okt.azon.: 71958001159)

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:

Az „Áramlástechnika” specializáció célja, hogy a hallgatók áramlástechnikai problémák elméleti, kísérleti és szimulációs megoldási módszereivel megismerkedjenek és azokat a gyakorlatban biztonsággal alkalmazni tudják.

2. A specializációban szerezhető sajátos kompetenciák

a. tudás

- i. Ismeri az áramlástechnikai gépek alapvető tervezési módszereit.
- ii. Ismeri az áramlástan szimulációk numerikus módszereit.
- iii. Elmélyült az áramlástan elméleti alapjaiban.
- iv. Elsajátította az áramlástan elméleti alapjaihoz szükséges matematikai ismereteket.
- v. Megismerte az áramlástechnikai problémák különböző modellezési szintjeit.
- vi. Megértette az áramlástan kísérleti módszereinek elveit.
- vii. Megértette az áramlástan kísérletek tervezésének elveit.
- viii. Megismerte a kísérletek statisztikai feldolgozási módszereit.
- ix. Elsajátította az akusztika elméleti alapjait.
- x. Elsajátította az akusztika kísérleti módszereinek elveit.

b. képesség

- i. Képes áramlástechnikai gépek főméreteinek meghatározására.
- ii. Képes működő áramlástan szimulációs kódot írni.
- iii. Képes kereskedelmi áramlástan szimulációs szoftver segítségével szimulációkat végrehajtani.
- iv. Képes a szimuláció eredményeit mérnöki szempontból értelmezni.
- v. Képes az áramlástan egyenletek fizikai tartalmának értelmezésére.
- vi. Képes a matematikai módszereket áramlástan problémák megoldására alkalmazni.
- vii. Ki tudja választani az adott áramlástechnikai probléma megoldásához szükséges modellezési szintet.
- viii. Képes áramlástechnikai vagy akusztikai kísérleteket tervezni.
- ix. Képes áramlástechnikai vagy akusztikai kísérleteket végrehajtani.
- x. Képes a kísérleti eredményeket kiértékelni és azokat mérnökileg értelmezni.

c. attitűd

- i. Nyitott és fogékony az áramlástechnikai szakterületen kísérleti és numerikus módszerek fejlődésének követésére azok alkalmazására és hiteles közvetítésére.
- ii. Törekszik a minőségi követelmények betartására és betartatására.

- iii. Törekszik a környezettudatosság, az egészségtudatosság és fenntarthatóság elvárásainak megfelelően megszervezni és elvégezni feladatait.
- iv. Törekszik a széles körű, átfogó műveltség elsajátítására.
- v. Munkája során az erkölcsi elvek betartása magasabb prioritást élvez, mint az anyagi vagy karrierelőnyök szerzése.
- vi. Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- d. autonómia és felelősség
 - i. Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel.
 - ii. Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket.
 - iii. Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására.
 - iv. Vállalja a felelősséget az irányítása alatt zajló részfolyamatokért.
 - v. Munkatársait és beosztottjait felelős és etikus szakmagyakorlásra ösztönzi.
 - vi. Ismeretei birtokában, elemzései alapján felelős, megalapozott döntést hoz.
- 3. Szakmai gyakorlat sajátos, kiegészítő követelményei:
Általános szabályok szerint (2.5.3. pont).
- 4. A záródolgozat sajátos, kiegészítő követelményei
Általános szabályok szerint (2.5.5. pont).
- 5. Záróvizsga sajátos követelményei
A specializáció záróvizsga tantárgycsoportjai:

Záróvizsga tantárgycsoport kódja	Záróvizsga tantárgycsoport megnevezése	Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak (tantárgynév, tantárgykód)
	KÖTELEZŐ ZÁRÓVIZSGATÁRGYCSONPORT(OK)	
ZVEGEATMSGARME	Áramlástan mérnököknek	Áramlástan mérnököknek BMEGEATMSGARME-01
ZVEGEHDMSGATVF	Áramlástechnika válogatott fejezetei	Áramlástechnika válogatott fejezetei BMEGEHDMSGATVF-01
	VÁLASZTHATÓ ZÁRÓVIZSGATÁRGYCSONPORT(OK)	
ZVEGEHDMSGATVF	Áramlástechnika válogatott fejezetei	Áramlástechnika válogatott fejezetei BMEGEHDMSGATVF-01

Záróvizsga tantárgycsoport kódja	Záróvizsga tantárgycsoport megnevezése	Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak (tantárgynév, tantárgykód)
ZVEGEHDMSGSZAT	Áramlástechnikai tervezés	Szimulációval segített áramlástechnikai tervezés BMEGEHDMSGSZAT-01
ZVEGEATMSGCFDM	Numerikus áramlástan	Áramlások numerikus modellezése BMEGEATMSGCFDM-01
ZVEGEATMSGAMER	Méréstechnika	Áramlástan mérés technika BMEGEATMSGAMER-01

Az „Áramlástechnika” specializáció hallgatói 3db záróvizsga tantárgycsoportból tesznek szóbeli záróvizsgát, melyek közül 1db a kötelező záróvizsga tantárgy és 2db választható záróvizsga tantárgycsoport a választható záróvizsga tantárgycsoport-listából választandó (lásd fenti táblázat).

Az egyes záróvizsga tantárgycsoportok részletes követelményei:

1. *Áramlástan mérnököknek* [ZVEGEATMSGARME]

Értelmezi az áramlástan rendszereket leíró egyenleteket. Alkalmazza a főbb áramlástan jelenségek leírására szolgáló alapegyenleteket. Megoldja az egyszerűbb áramlástan rendszerek leírására felállított egyenleteket. Képes adott áramlástan folyamatok modellezésére. Ismeri a turbulens és lamináris áramlások főbb jellegzetességeit. Képes meghatározni egy adott áramlásról, hogy az lamináris vagy turbulens. Képes be kategorizálni az áramlástechnikai rendszerekben fellépő veszteségeket, ismeri azok kiszámítási módját. Képes komplex hidraulikai rendszerek veszteségét számítással meghatározni. Értelmezi a különféle folyadékok alapvető viselkedését leíró reológiai görbét. Képes kiválasztani egy adott folyadékhoz az annak viselkedését legjobban leíró reológiai modellt. Értelmezi gázok esetén az állandó sűrűségű modellezési megközelítés korlátait. Képes gázdinamikai alapjelenségek leírására, megold olyan egyszerűbb áramlástan modellezési feladatokat is, melyekben a közeg sűrűsége változó. Ismeri az áramlástan numerikus módszereket. Képes kiválasztani az adott áramlástan jelenség leírására alkalmas numerikus áramlástan szimulációs eljárást. Kiválasztja adott áramlástan mennyiségek meghatározására alkalmas vizsgálati módszereket. Feltárja az adott folyamat lefolyását befolyásoló tényezőket. Megválasztja az áramlási jellemző meghatározásához szükséges berendezéseket és eszközöket. Rangsorolja a mérési körülmények függvényében a mérési módszereket. Alapszinten önállóan működteti a megismert, egyszerűbb

áramlástan mérés-technikai berendezéseket és készülékeket. Értékeli a vizsgálati eredményeket és abból áramlási jellemzőket határoz meg.

2. *Áramlástechnika válogatott fejezetei* [ZVEGEHDMSGATVF]

Képes az aeroakusztikai hangforrások felismerésére. Képes a hullám-egyenlet megfelelő formájának megoldására, a megoldás fizikai értelmezésére. Képes lézeroptikai mérési módszerek működési elvének megértésére, a mérési módszer korlátainak felismerésére, a mérési módszer gyakorlatban való alkalmazásaira. Alkalmazza az áramlástan alapegyenleteinek levezetését, az egyenleteket fizikailag értelmezését. Használja a konkrét alapáramlásokra és azok alkalmazási területeire vonatkozó ismereteit. Helyesen leírja egy áramlástan problémára az egyenleteket és a peremfeltételeket. A tanult matematikai módszereket helyesen alkalmazza a felírt egyenletek megoldására. Azonosítja az önhasznós áramlások jellemzőit és a megfelelő dimenziótlanítási technikákat, valamint a kapott egyenletek analitikus vagy numerikus megoldását. Leírja a szabadsugár tulajdonságait és előfordulási területeit. Értelmezi a diffrakció-alapú, az abszolút amplitúdó alapú és a fázis-Doppler részecskeméret-meghatározás elvét. Az egyenleteket egyszerűsítését, az egyszerűsített egyenleteket megoldását, és a megoldást fizikailag értelmezését végzi. Értelmezi a Lighthill egyenlet fizikai jelentését. Használja az akusztikai hullám-egyenletet, annak fizikai jelentését, a homogén és inhomogén egyenlet közti különbségre tekintettel. Értelmezi a kompakt akusztikai forrástartományok működését.

3. *Áramlástechnikai tervezés* [ZVEGEHDMSGSZAT]

Képes megfelelő számítási eljárást választani egy áramlástechnikai vonatkozású műszaki probléma szimulációjára. Képes a modellépítés során fellépő hibák azonosítására és kiküszöbölésére. Használja megfelelő eredmény kiértékelési módszereket. A számított fizikai mennyiségek dimenziótlan megfelelőit helyesen alkalmazza. Helyesen használja ismereteit az anyag- és csapágyválasztás, tengelykötés-méretezés módszereiről. Alkalmazza az áramlástan és hőtan megmaradási elveit; a szükséges elhanyagolásokat és egyszerűsítéseket a műszaki feladattal konzisztens módon végzi. Megfelelő módon kezeli a CFD modellezési megközelítéseket és alapelveket. Alkalmazza a gázdinamikai áramlások modellezésére használatos módszereket.

4. *Numerikus áramlástan* [ZVEGEATMSGCFDM]

Önállóan képes a gépészeti gyakorlatban jellemző külső és belső áramlások modellezésére. Képes a numerikus háló minőségének értékelésére és jó minőségű numerikus háló megalkotására. Felismeri a numerikus megoldásban jelentkező problémákat és képes azokat a megfelelő módszer kiválasztásával orvosolni. Megtervezi termikusan

csatolt áramlások (például természetes áramlások) numerikus modellezését. Kiválasztja a gyakorlati feladathoz megfelelő turbulencia modellt. Meghatározza a térben és időben változó peremfeltételeket. Értékeli a numerikus modell és a mérési adatok egyezésének minőségét. Elkészíti a numerikus megoldó programozását az elemzés hatékonyságának növelésére. Kiválasztja önállóan egy adott többfázisú áramlási feladat megoldására alkalmas modellt. Feltárja a modellezési feladat megoldásához a felhasználói függvények szükségességét.

5. *Méréstechnika* [ZVEGEATMSGAMER]

Képes műszerek kiválasztására adott áramlástan mérés technikai feladatra vonatkozóan. Fejleszti az interaktív ipari esettanulmányok keretében az áramlástechnikai projekt-szervezési készségét. Kifejti kritikai véleményét, kommunikál az oktatóval és társaival, megoldási javaslatot tesz, megoldásváltozatok felvonultatásával. Képes áramlástan mérésből származó műszaki adatok kritikai kiértékelésére, összehasonlító elemzésére, döntéshozatal előkészítésére. Javaslatot tesz a gyakorlati projektek során felvetődő műszaki problémák megoldására a szabványokhoz igazodó szemlélettel. Alapszinten önállóan működteti a főbb áramlástan mérés technikai készülékeket. Elemzi adott ipari diagnosztikai feladat kapcsán a berendezés-adatokat. Képes elsajátítani a mérési adatok modellezési eszközök validációjára, ezen belül numerikus áramlástan eszközök validációjára való hasznosításának szemléletét. Elkészíti a mérési hiba számszerűsített becslését, ipari eseti helyszíni mérések, beépített műszerek, laboratóriumi kísérletek kapcsán. Előkészíti a döntéshozatalt áramlástan mérés technikai beszerzések, beruházások kapcsán.

2.7.5. *Géptervező specializáció*

I. A specializáció alapadatai

1. A specializáció megnevezése
 - a) magyarul: **Géptervező**
 - b) angolul: **Machine Design**
2. A specializáció képzési nyelve: **magyar**
3. A specializáció kreditértéke: **52 kredit**
4. A specializációért felelős szervezeti egység: **Gép- és Terméktervezés Tanszék**
5. Specializációfelelős oktató: **Dr. Zwierczyk Péter Tamás** (okt.azon.: 78530427861)

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 „Géptervező” specializáció célja, hogy a tanulmányok alatt elsajátított korszerű modellezési, szimulációs és tervezési rendszerek és tervezési módszerek ismeretével olyan tudást adjon, amely mind a hazai és nemzetközi gépgyártók tervezőirodáiban végzett munkához szükséges.

2. A specializációban szerezhethető sajátos kompetenciák

a. tudás

- i. Ismeri a géptervezés, gépfejlesztés és a konstrukciós tervezés folyamatát.
- ii. Ismeri a hajtástechnikai szerkezetek kialakítását.
- iii. Ismeri a legújabb méretezési elveket és módszereket, szabványokat.
- iv. Ismeri a számítógéppel segített tervezési rendszereket.
- v. Ismeri a gépszerkezetek méretezéséhez alkalmazott analitikus és numerikus számítási módszereket.
- vi. Ismeri a technológia folyamatok tervezését.
- vii. Ismeri a gépek felépítését, a különböző hajtástípusokat.
- viii. Ismeri az automatizálási rendszerek felépítését, tervezését.
- ix. Ismeri a mezőgazdasági termeléstechológiákat, géprendszereket, a mezőgazdasági gépek tervezésének sajátosságait.
- x. Ismeri a csoportmunka módszerét.

b. képesség

- i. Képes önállóan és csoportban a tervezés analízis és szintézis típusú tevékenységekre.
- ii. Képes az értékelési és döntési eljárások alkalmazására.
- iii. Képes hajtástechnikai szerkezetek tervezésére és méretezésére.
- iv. Képes a gépszerkezetek működésének vizsgálatára, elemzésre.
- v. Képes gépszerkezetek tervezéséhez integrált CAD rendszerek használatára.
- vi. Képes a gépek mechanikus hajtásának megtervezésére.
- vii. Képes pneumatikus, hidraulikus, elektro-pneumatikus, elektro-hidraulikus irányítási rendszerek tervezésére, építésére.
- viii. Képes gépszerkezetek optimalására.
- ix. Képes a mezőgazdaság gépek, gépegységek tervezésére.
- x. Képes precíziós mezőgazdasági termeléshez szükséges gépek vizsgálatára, kiválasztására.

c. attitűd

- i. Nyitott a műszaki fejlesztés, innováció megismerésére.
- ii. Elkötelezett a komplex tervezői gondolkodás és innovatív mérnöki magatartás iránt.
- iii. Elkötelezett a gépszerkezetek, berendezések fejlesztése és korszerűsítése iránt.
- iv. Nyitott a tervezéshez, fejlesztéshez nélkülözhetetlen informatikai eszközök, szoftverek használatára.

- v. Problémamegoldását rendszerszemlélet jellemzi.
- vi. Mérnöki munkáját együttműködés jellemzi.
- d. autonómia és felelősség
 - i. A műszaki fejlesztés során figyelembe veszi a társadalmi elvárásokat.
 - ii. Munkája során a jogszabályokat, az etikai és általános szakmai előírásokat és elvárásokat betartja és betartatja.
 - iii. Felelősséget vállal a műszaki fejlesztésekért, javaslataiért és döntései következményeiért.
 - iv. Figyelemmel kíséri a géptervezéshez kapcsolódó technikai, technológiai és jogszabályi változásokat.
 - v. Döntéseit a tények és vélemények részletes megismerése után alapos mérlegeléssel hozza.
 - vi. Munkatársait és beosztottjait felelős és etikus szakmagyakorlásra ösztönzi.
- 3. Szakmai gyakorlat sajátos, kiegészítő követelményei:
Általános szabályok szerint (2.5.3. pont).
- 4. A záródolgozat sajátos, kiegészítő követelményei
Általános szabályok szerint (2.5.5. pont).
- 5. Záróvizsga sajátos követelményei
A specializáció záróvizsga tantárgycsoportjai:

Záróvizsga tantárgycsoport kódja	Záróvizsga tantárgycsoport megnevezése	Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak (tantárgynév, tantárgykód)
	KÖTELEZŐ ZÁRÓVIZSGATÁRGYCSONPORT(OK)	
ZVEGEGIMSGGSZT	Gépészeti szerkezetek tervezése	Gépészeti szerkezetek tervezése BMEGEGIMSGGSZT-01
	VÁLASZTHATÓ ZÁRÓVIZSGATÁRGYCSONPORT(OK)	
ZVEGEGIMSGHATE	Hajtástechnika	Hajtástechnika BMEGEGIMSGHATE-01
ZVEGEGIMSGSZA0	Szerkezetanalízis	Szerkezetanalízis I. BMEGEGIMSGSZA1-01 Szerkezetanalízis II. BMEGEGIMSGSZA2-01
ZVEGEGIMSKCATE	CAD technológiák	CAD technológiák BMEGEGIMSKCATE-01

A „Géptervező” specializáció hallgatói 3db záróvizsga tantárgycsoportból tesznek szóbeli záróvizsgát, melyek közül 1db a kötelező záróvizsga tantárgycsoportba tartozó 1db kötelező záróvizsga tantárgycsoportja és 2db választható záróvizsga tantárgycsoport a választható záróvizsga tantárgycsoportból választható (lásd fenti táblázat).

Az egyes záróvizsga tantárgycsoportok részletes követelményei:

1. *Gépészeti szerkezetek tervezése* [ZVEGEGIMSGGSZT]

Elkészíti gépészeti szerkezetek működésének elemzése alapján megfelelő végeselemes modellt. Meghatározza a tartószerkezetek hegesztett és csavarozott csomópontjaiban fellépő igénybevételeket. Alkalmazza a végeselem módszert a hegesztett kötések méretezéséhez. Kiszámítja a nyomástartó edények szükséges falvastagságát. Feltárja a szerkezeti elemek hatását (kivágások, alátámasztások, karimás kötések) a nyomástartó edények igénybevétele tekintetében. Meghatározza a csővezetékek önsúlyából és hőtágulásából származó igénybevételeket. Kiszámítja a csővezetékek sajátfrekvenciáinak és az alátámasztásainak hatását. Képes a földrengések hatásainak figyelembevételére a csővezetékek méretezése során. Képes a kompozit anyagú szerkezetek méretezésére, tervezésére. Képes a magas hőmérsékleten üzemelő szerkezetek méretezésére.

2. *Hajtástechnika* [ZVEGEGIMSGHATE]

Azonosítja a hajtásrendszerrel szemben támasztott követelményeket. Kiválasztja a műszaki és gazdasági szempontokból kedvező hajtásrendszert. Meghatározza a fogazott hajtópárok geometriai és kinematikai viszonyait. Képes a fogazott hajtópárok geometriai, kinematikai és szilárdsági szempontból való optimalizálására. Kiszámítja a fogaskerek különböző tönkremeneteli módokkal szembeni biztonságát. Meghatározza a bolygóművek kinematikai viszonyait. Megtervezi a fogaskerék bolygóművek szerkezeti kialakítását. Kiválasztja a megfelelő ciklo- és hullámhajtóművet. Meghatározza az adott hajtásrendszerhez szükséges változtatható áttételű hajtómű jellemző paramétereit. Megtervezi a változtatható áttételű hajtómű szerkezeti kialakítását. Feltárja a fogaskerékkapcsolódás dinamikai viszonyait. Kiválasztja a megfelelő szakaszos mozgású hajtást.

3. *Szerkezetanalízis* [ZVEGEGIMSGSZA0]

Meghatározza a lineárisan rugalmas gépészeti problémák modellezéséhez megfelelő végeselemes modellt. Képes az anyagi nemlinearitások kezelésére a végeselemes módszerrel. Azonosítja a gépészeti szerkezetekben előforduló geometriai nemlinearitásokat. Feltárja a

szerkezeti elemek között fellépő kontakt problémákat. Végeselemes módszer segítségével megoldja a gépszerkezetekben fellépő dinamikai problémákat. Meghatározza a szerkezet sajátfrekvenciáit és lengésképeit. Azonosítja a gépészeti szerkezetekben előforduló stabilitási problémákat. Meghatározza a karcsú rudak, illetve vékony héjak stabilitási problémáit. Képes a hőtani problémák végeselemes modellezésére. Végeselemes módszer segítségével megoldja a stacioner és instacioner hőtani feladatokat.

4. CAD technológiák [ZVEGEGIMSGCATE]

Képes előtervek alapján egy adott CAD rendszerben számítógépes modellalkotásra, akár kombinált alkatrészmodellek felépítésére. Elkészíti speciális alaksajátosságok alkalmazásával a parametrikus, rugalmasan kezelhető modelleket. Képes speciális alaksajátosságok alkalmazásával parametrikusan felépített alkatrészmodellek összekapcsolásával asszociatív gépészeti összeállításokat készíteni. Képes a felületmodellezés során alkalmazható alaksajátosságok felhasználásával az esetleges hibás testmodellek javítására és módosítására. Alkalmazza a fröccsöntött alkatrészek számítógépes modelljeinek felépítésére során a fröccsöntött alkatrészek tervezési-, gyártási irányelveit. Korszerű számítógépes módszerek, ismeretek felhasználásával innovatív módon megoldja a szakterületén felmerülő speciális műszaki problémákat. Javaslatot tesz a szakterületén belül felmerülő speciális problémák sokoldalú interdiszciplináris megközelítésére és megoldására. Elkészíti az integrált tervezőrendszer használatával a szerkezet végeselemes modelljét. Elkészíti az elkészült modellek műszaki rajzait, mely igény szerint bármikor módosítható. Javaslatot tesz a tervezés számítógépes automatizálásának összetett folyamatára. Kezeli az integrált tervezőrendszer ergonómiai szakmodulját. Megvizsgálja az integrált tervezőrendszer segítségével a modell geometriailag optimalizált felépítését.

2.7.6. Gyártási folyamatok specializáció

I. A specializáció alapadatai

1. A specializáció megnevezése
 - a) magyarul: **Gyártási folyamatok**
 - b) angolul: **Manufacturing Processes**
2. A specializáció képzési nyelve: **magyar**
3. A specializáció kreditértéke: 52 kredit
4. A specializációért felelős szervezeti egység: *Gyártástudomány és technológia Tanszék*
5. Specializációfelelős oktató: **Dr. Takács Márton** (okt.azon.: 72133578231)

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 „Gyártási folyamatok” specializáció célja, hogy olyan gépész-mérnököket képezzen, akik képesek a gyártási és termelési folyamatok optimális tervezésére és szervezésére a minőség követelmények, a gyárthatóság és a minimális veszteségre való törekvés követelményeinek figyelembevételével, valamint magas szinten képesek kezelni a technológiai folyamatok automatizálásának eszközeit, vezérlési elveit és számítástechnikai megoldásait.

2. A specializációban szerezhető sajátos kompetenciák

a. tudás

- i. Ismeri a gyártásban alkalmazott eljárásokat, technológiákat.
- ii. Rendszer szinten érti a termelési folyamatok feladatait, és az azokat befolyásoló tényezőket.
- iii. Ismeri a minőségi követelmények teljesítését támogató módszereket.
- iv. Érti a gyárthatóság összetett fogalmát.
- v. Ismeri a gyártási és termelési folyamatokban alkalmazott számítógépes szoftvereket, azok feladatát, kezelésüket.
- vi. Tisztában van a gyártórendszerek és termelési folyamatok irányítási, vezérlési feladataival.
- vii. Ismeri a legkorszerűbb gyártási eljárásokat, azok előnyeit, alkalmazhatóságukat, korlátjaikat.
- viii. Ismeri a gyártási és termelési folyamatok tervezésének módszereit.
- ix. Tisztában van a gyártásban előforduló hibák megelőzésének, felismerésének, elkerülésének vagy szükség esetén kompenzálásának módjával.
- x. Érti a gyártási folyamatokban, termelési, gyártáslogisztikai rendszerekben alkalmazott menedzsment módszereket.

b. képesség

- i. Képes adott gyártási feladatokhoz kiválasztani és megtervezni a szükséges technológiát.
- ii. Meghatározza a gyártási és termelési folyamatok technológiai paramétereit.
- iii. Alkalmazza a minőségbiztosítási módszereket a gyártásban.
- iv. Képes a gyárthatóság elemzésére, megítélésére.
- v. Alkalmazza a gyártási és termelési folyamatokban alkalmazott szoftveres támogatásokat.
- vi. Képes a gyártási és termelési folyamatok irányítási, vezérlési feladatainak megoldására.

- vii. Kiválasztja a termék előállításához leginkább alkalmas eljárásokat, innovatív megmunkálásokat.
 - viii. Képes a gyártás során felmerülő hibaforrások azonosítására.
 - ix. Képes a gyártási, illetve a termelési folyamat megtervezésére.
 - x. Alkalmazza a termelési rendszerek menedzsment módszereit.
- c. attitűd
- i. Alkalmas a termelési és gyártási rendszerek üzemeltetésére.
 - ii. Alkalmas önálló és csoportban végzett feladatok ellátására.
 - iii. Magabiztosan, de megfelelő alázattal közelít a megoldandó feladatokhoz.
 - iv. Törekszik a gazdaságos és környezetbarát megoldások alkalmazására.
 - v. Lojális az alkalmazó céghez, tiszteli annak értékeit.
 - vi. Nyitott a műszaki fejlesztés, innováció megismerésére.
- d. autonómia és felelősség
- i. Nyitott az új technológiák, innovatív megoldások irányában.
 - ii. Felelősséggel és megértéssel viselkedik a vele kapcsolatba kerülő személyek iránt.
 - iii. Felelősséggel viseltetik a rábízott tervező és gyártó berendezések állagának megőrzése iránt.
 - iv. Döntéseit alapos mérlegelés, az érvek, tények és vélemények részletes mérlegelésével hozza.
 - v. Munkája során a jogszabályokat, az etikai és általános szakmai előírásokat és elvárásokat betartja és betartatja.
 - vi. Figyelembe veszi a kritikai észrevételeket és maga is kritikusan áll az termelést érintő társadalmi-gazdasági jelenségekhez.
3. Szakmai gyakorlat sajátos, kiegészítő követelményei:
Általános szabályok szerint (2.5.3. pont).
4. A záródolgozat sajátos, kiegészítő követelményei
Általános szabályok szerint (2.5.5. pont).
5. Záróvizsga sajátos követelményei
A specializáció záróvizsga tantárgycsoportjai:

Záróvizsga tantárgycsoport kódja	Záróvizsga tantárgycsoport megnevezése	Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak (tantárgynév, tantárgykód)
ZVEGEGTMSGCAMA	CAD/CAM/CNC alkalmazások	CAD/CAM/CNC alkalmazások BMEGEGTMSGCAMA-01
ZVEGEGTMSGFORF	Forgácsolási folyamatok	Forgácsolási folyamatok BMEGEGTMSGFORF-01
ZVEGEGTMSGGBER	Gyártóberendezések	Gyártóberendezések BMEGEGTMSGGBER-01

Záróvizsga tantárgycsoport kódja	Záróvizsga tantárgycsoport megnevezése	Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak (tantárgynév, tantárgykód)
ZVEGEGTMSGDIGA	Digitális gyártórendszerek automatizálása	Digitális gyártórendszerek automatizálása BMEGEGTMSGDIGA-01

A „Gyártási folyamatok” specializáció hallgatói 3db záróvizsga tantárgycsoportból tesznek szóbeli záróvizsgát, a fenti táblázatban megadott 4 záróvizsga tantárgycsoportot tartalmazó listából szabadon kiválasztva.

Az egyes záróvizsga tantárgycsoportok részletes követelményei:

1. CAD/CAM/CNC alkalmazások [ZVEGEGTMSGCAMA]

Képes folyamatorientált módon a CAM rendszerekben történő gyártásprogramozás során végrehajtandó feladatokat megoldani. Különbséget tesz a gyártásprogramozáshoz szükséges CAD és CAM adatok információtartalma között. Értelmezi a CAD és CAM adatok gyártásprogramozásra és megmunkálásra gyakorolt hatását. Képes kiválasztani az adott műszaki követelmények – munkadarab geometriája és felületi minősége – alapján a megfelelő megmunkálási és pályagenerálási módot, stratégiát. Képes önállóan meghatározni a technológiai és szerszámpálya-generálási paramétereket adott műszaki követelmények – munkadarab anyaga, geometriája, felületi minősége – alapján. Értékeli a CAM programozás kimenetét adott műszaki követelmények – megmunkálás teljessége, időtartama – alapján. Feltárja a CAM programozás kimenetének ellenőrzése során esetlegesen felmerülő hibák okait és azok kiküszöbölési módjait. Meghatározza a megfelelő előgyártmányt, készüléket, ciklust, szerszámot. Elkészíti a megmunkálás eredményének különböző szemléltetését. Használja a CAM geometriai és technológiai interfész lehetőségeket.

2. Forgácsolási folyamatok [ZVEGEGTMSGFORF]

Képes felismerni a forgácsleválasztás folyamatjellemzői és a technológiai jellemzők, körülmények közötti ok-okozati összefüggéseket. Azonosítja az anyagok forgácsolhatóságát meghatározó folyamatjellemzőket és azok hatását. Azonosítja a szerszámok adott megmunkálási célok és követelmények melletti alkalmazhatóságát meghatározó folyamatjellemzőket és azok hatását. Fejleszti a rendszer- és folyamat-szintű gondolkodásmódot, az ok-okozati összefüggések áttekintését. Következtet adott technológiai körülményekből a forgácsolási folyamat várható lefolyásának, eredményének minőségére, jellemzőire. Képes forgácsolási kísérlet megtervezésére adott vizsgálati célok alapján. Képes forgácsolási kísérletsorozat szervezett végrehajtására. Alkalmazza a kísérlettervezéshez és folyamatmodellek

meghatározásához szükséges összefüggéseket. Megoldja egy forgácsolási kísérletsorozat mérési adatainak adott szempontok szerint történő kiértékelését. Alkalmazza ismereteit forgácsolási folyamatok adott műszaki célok, feltételek teljesítése érdekében történő tervezésében.

3. *Gyártóberendezések [ZVEGEGTMSGGBER]*

Képes véges elemes analízis segítségével minimalizálni a szerkezeti elemek tömegét és maximalizálni a merevségét. Kiválasztja a szerszámgépekhez vagy robotokhoz szükséges építőelemeket (vezetékek, lineáris motorok). Azonosítja a szerszámgépekben és robotokban alkalmazott forgó mellékmozgások hajtásának típusát és azok építőelemeit. Alkalmazza a pneumatikus és hidraulikus kapcsolások építésének szabályait. Kiválasztja az adott specifikációnak megfelelő szerszámgép főorsó egységet. Elkészíti az adott specifikációnak megfelelő megmunkáló központot nagyvonalú tervét (egyes szerkezeti egységek optimális geometriai kialakítása, társaival együtt a teljes gép összeállítása). Értelmezi az olyan fogalmakat, mint esztergáló központ, esztergáló cella, többfunkciós szerszámgép, hibrid szerszámgép, átkonfigurálható szerszámgép vagy robot. Elemzi a párhuzamos kinematikájú szerszámgépek és ipari robotok felépítését, tulajdonságait. Meghatározza a szerszámgépek vagy robotok pontosságát lézer-interferometriás méréssel. Elemzi az ipari robotok szerkezeti felépítését, építőelemeit, jellemzőit. Alkalmazza a robotprogramozási nyelveket és az offline robotprogramozási módszert. Értelmezi a szabványos és nemszabványos robotjellemzőket. Értelmezi a gépegységek élettartamának számítási módszereit, a gyártóberendezések karbantartásának alapfogalmait, a különféle karbantartási stratégiákat.

4. *Digitális gyártórendszerek automatizálása [ZVEGEGTMSGDIGA]*

Képes egy valós gyártórendszer digitális mását modellezni. Informatikai ismereteinek birtokában képes gyártórendszerek működését digitálisan szimuláció segítségével elemezni. Elemzi a kiber-fizikai rendszerek sorenndvezérlési igényét. Javaslatot tesz feladatok különböző mérnöki szempontok szerinti csoportokba szervezésére. Képes meghatározni gyártórendszerek irányításához szükséges irányító rendszerek típusát és szükséges számát. Megválasztja gyártó eszközök közötti kommunikáció megfelelő protokollját. Meghatározza az NC berendezések rendszerbe kapcsolásainak eszközeit és interfészeit. Értelmezi az NC berendezések rendszerbe kapcsolásainak eszközeit és interfészeit. Meghatározza kommunikációs protokollok minimum követelményeit. Azonosítja a termelés-végrehajtás felügyeleti

rendszer főbb funkcióit. Meghatározza állapotfelügyeleti rendszerek elemeit és sorrendiségüket.

2.7.7. Polimertechnika specializáció

I. A specializáció alapadatai

1. A specializáció megnevezése
 - a) magyarul: **Polimertechnika**
 - b) angolul: Polymer Engineering
2. A specializáció képzési nyelve: **magyar**
3. A specializáció kreditértéke: 52 kredit
4. A specializációért felelős szervezeti egység: **Polimertechnika Tanszék**
5. Specializációfelelős oktató: **Dr. Mészáros László** (okt.azon.: 71428956939)

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 „Polimertechnika” specializáció célja, hogy jó problémamegoldó-képességekkel rendelkező, a szakterület gyors változásaihoz könnyen alkalmazkodó mérnököket képezzen a műanyagipar számára.

2. A specializációban szerezhető sajátos kompetenciák

a. tudás

- i. Átfogó ismeretekkel rendelkezik a polimerek szerkezetvizsgálati módszereinek elveiről, alkalmazhatósági korlátairól és a mérési eredmények kiértékeléséről.
- ii. Birtokában van a polimer anyagok kvázisztatikus, illetve dinamikus terhelések esetén mutatott viskoelasztikus viselkedésének és tönkremeneteli jellegzetességeire vonatkozó mérnöki ismereteknek.
- iii. Átlátja a hőmérséklet, a nedvességtartalom és egyéb környezeti paramétereknek a szerkezeti és mechanikai tulajdonságokra gyakorolt hatását.
- iv. Ismeri a polimer anyagtípusok feldolgozhatósági lehetőségeit, a feldolgozás szerkezetre gyakorolt hatását.
- v. Birtokában van a polimer alkatrészek gyártáshelyes kialakításához szükséges tudásnak és a fröccsöntött termékek konstrukciós alapszabályainak.
- vi. Átfogó ismeretekkel rendelkezik a polimer alkatrészek szerelés-technikájának és a polimerek kötéstechikájában használt főbb méretezési eljárások témakörében.
- vii. Tájékozott a polimer termékek tervezésének szimulációval történő támogatási lehetőségei témakörben.

- viii. Ismeri a hőre lágyuló mátrixú fröccsöntött kompozit alkatrészek sajátosságait.
 - ix. Ismeri a polimer ömledék reológiában általánosan alkalmazott anyagvizsgálati eljárásokat és azok alkalmazásának jellemzőit.
 - x. Ismeri a műanyagok anyagában történő újrahasznosításának lehetséges módjait.
- b. képesség
- i. Kiválasztja az adott felhasználási célra alkalmas polimer anyagosztályt.
 - ii. Feltárja a környezeti és technológia jellemzők hatását.
 - iii. A szerkezeti és termomechanikai vizsgálati eredmények alapján következtet a választott technológia jellemzőire.
 - iv. Képes kiválasztani adott termékhez a követelmények teljesítéséhez szükséges alapanyagot.
 - v. Alkalmazza feladatai elvégzéséhez az információs és műanyag-ipari adatbázisokat.
 - vi. Elemzi a kötéstechnikai módszerek alkalmazhatóságát.
 - vii. Megválasztja az adott extrudált termék előállításához szükséges szerszámokat és a kompozit termék gyártásához szükséges berendezéseket és eszközöket.
 - viii. Képes kiválasztani egy kompozit termék méretezéséhez alkalmas módszert és a megfelelő gyártástechnológiát egy másodlagos nyersanyagból készülő műanyagtermék esetén.
 - ix. Feltárja a kompozit termékek minőségét befolyásoló technológiai tényezőket.
 - x. Alkalmazza a fenntarthatóság és a hulladék minimalizálásának szempontjait a terméktervezésnél.
- c. attitűd
- i. Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti a polimerek szerkezetére és tulajdonságaira vonatkozó tudását.
 - ii. Követi a polimer anyagtudomány terén megjelenő új technikákat, újításokat, új módszereket.
 - iii. Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti a polimer ömledékek reológiájával és szimulációs eljárásokkal kapcsolatos tudását.
 - iv. Nyitott az új számítógépes szimulációs eljárások használatára.
 - v. Részt vesz a szimulációs úton segített munkafolyamatok kialakításában és működtetésében.
 - vi. Törekszik az kompozitgyártáshoz szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára.
 - vii. Követi az anyagvizsgálat terén megjelenő új technikákat, újításokat, új módszereket.
 - viii. Törekszik a természetes környezet szempontjából legkedvezőbb módszerek kiválasztására és használatára.

- d. autonómia és felelősség
- Felelősséget vállal az általa méretezési eredmények pontosságát és felhasználhatóságát illetően.
 - Felelősséget vállal az általa tervezett szerszám működését és felhasználhatóságát illetően.
 - Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem és a fenntarthatóság elvére és alkalmazására.
 - A polimerekkel kapcsolatos szakmai problémák megoldását önállóan és kezdeményezően végzi.
 - Felelősséget érez a fenntartható környezethasználat, továbbá a jelen és a jövő nemzedékei iránt.
 - Munkája során a jogszabályokat, az etikai és általános szakmai előírásokat és elvárásokat betartja és betartatja.
3. Szakmai gyakorlat sajátos, kiegészítő követelményei:
Általános szabályok szerint (2.5.3. pont).
4. A záródolgozat sajátos, kiegészítő követelményei
Általános szabályok szerint (2.5.5. pont).
5. Záróvizsga sajátos követelményei
A specializáció záróvizsga tantárgycsoportjai:

Záróvizsga tantárgycsoport kódja	Záróvizsga tantárgycsoport megnevezése	Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak (tantárgynév, tantárgykód)
	KÖTELEZŐ ZÁRÓVIZSGATÁRGYCSONPORT(OK)	
ZVEGEPTMSGNGAT	Polimer anyagtudomány	Polimer anyagtudomány BMEGEPTMSGPOAT-01
	VÁLASZTHATÓ ZÁRÓVIZSGATÁRGYCSONPORT(OK)	
ZVEGEPTMSGNGTE	Fröccsöntött termékek tervezésének és szerszámozásának alapjai	Fröccsöntött termékek tervezésének és szerszámozásának alapjai BMEGEPTMSGFROA-01
ZVEGEPTMSGNGKO	Kompozit szerkezetek és tervezésük	Kompozit szerkezetek és tervezésük BMEGEPTMSGKOTE-01
ZVEGEPTMSGNGFE	Extrúziós technológiák	Extrúziós technológiák BMEGEPTMSGEXTR-01

A „Polimertechnika” specializáció hallgatói 3 db (egyenként egy-egy tantárgyat tartalmazó) záróvizsga tantárgycsoportból tesznek szóbeli záróvizsgát, melyek közül 1db a kötelező záróvizsga tantárgycsoportba tartozó 1db kötelező

záróvizsga tantárgycsoport és a 2db választható záróvizsga tantárgycsoport a választható záróvizsga tantárgycsoport-listából választandó (lásd fenti táblázat).

Az egyes záróvizsga tantárgycsoportok részletes követelményei:

1. *Polimer anyagtudomány* [ZVEGEPTMSGNGAT]

Kiválasztja az adott felhasználási célra alkalmas polimer anyagot. Azonosítja a felhasználási célra alkalmas szűkebb anyagcsoportot. Elemzi a molekulatömeg hatását a választott anyag és feldolgozási technológia esetén. Használja keverékelméletet a polimer ötvözetek előállításához. Megválasztja a szerkezeti jellemzők meghatározásához szükséges berendezéseket és eszközöket. A polimerek viselkedésére vonatkozó ismereteit használja a mechanikai vizsgálatok kiértékelése során. Feltárja a környezeti és technológia jellemzők hatását. Meghatározza a mechanikai viselkedés leírásához szükséges matematikai anyagmodellt. Értékeli a termomechanikai vizsgálati eredményeket, az esetleges mestergörbe alapú becsléseket. A szerkezeti és termomechanikai vizsgálati eredmények alapján következtet a választott technológia jellemzőire.

2. *Fröccsöntött termékek tervezésének és szerszámozásának alapjai* [ZVEGEPTMSGNGTE]

Elemzi a technológiai paraméterek és a ciklusidő hatásait a késztermék elvárt minőségi jellemzőire. Meghatározza az optimális falvastagságokat, a szükséges bordázást és a technológiai oldalferdeségeket a rajzokon. Megtervezi az összetett polimer alkatrészek tartós kötés módjait a funkcionális követelmények alapján. Alkalmazza a helyes tervezési módokat a fröccsöntési hibák minimalizálása vagy elkerülése érdekében. Integrálja a termék- és szerszámtervezési szempontokat a termékfejlesztés különböző fázisaiban. Készít vázlat szintű szerszámtervet, kijelölve az osztósíkot és a főbb funkcionális egységek helyét. Kiszámítja a gyártáshoz szükséges záróerőt és az optimális fészekszámot a rendelkezésre álló géppark ismeretében. Kiválasztja az adott termékgeometriához ideális gátpozíciót és gátkialakítást. Használja a gépészeti tervezőszoftverek (CAD) alapvető funkcióit alkatrészek és egyszerűbb szerszámelemek modellezéséhez. Meghatározza az adott gyártási volumenhez és polimerhez illeszkedő szerszám-anyagokat és a szükséges hőkezelési módot. Kiválasztja a szerszámkonstrukcióhoz szükséges szabványos építőelemeket (normáliákat) a gyártói katalógusokból.

3. *Kompozit szerkezetek és tervezésük* [ZVEGEPTMSGNGKO]

Kiválasztja az adott kompozit termékgeometriához alkalmazható gyártástechnológiákat. Kiválasztja az adott kompozit gyártástechnológiához megfelelő alapanyagokat. Képes kiválasztani egy kompozit termék méretezéséhez alkalmas módszert. Feltárja a kompozit termékek minőségét befolyásoló technológiai tényezőket. Értelmezi a kompozitokra vonatkozó termékszabványban leírt előírásokat, utasításokat, szabályokat. Megválasztja a kompozit termék gyártásához szükséges berendezéseket és eszközöket. Elkészíti a kompozit termék gyártásának dokumentációját. Alapszinten önállóan működteti a főbb kompozitgyártó berendezéseket és készülékeket. Kompozitok vizsgálatánál értékeli az eredményeket, és abból anyagjellemzőket határoz meg. Képes a kompozit szerkezet tervezése felmerülő speciális problémák sokoldalú interdiszciplináris megközelítésére és megoldására.

4. *Extrúziós technológiák* [BMEGEPTMSGEXTR-01]

Kiválasztja az adott termék gyártásához szükséges extrúziós, illetve formázási technológiát. Képes kiválasztani az extrúziós technológiákhoz szükséges alap és segédberendezéseket, alkatrészeket. Értelmezi a polimer megömlesztéséhez szükséges lépéseket és ezeket összhangba hozza az extruder adott részeivel. Feltárja az adott alapanyag megömlesztéséhez és keveréséhez szükséges feltételeket. Megválasztja az adott extrudált termék előállításához szükséges szerszámokat. Használja az extruder szerszámok tervezéséhez szükséges főbb irányelveket. Használja a formázó szerszámok tervezéséhez szükséges főbb irányelveket. Kiválasztja a koextrudált termékek előállításához szükséges szerszámkonstrukciókat. Képes kiválasztani a speciális extrudált termék előállításához szükséges technológiákat. Értékeli az adott termék előállításhoz szükséges legmegfelelőbb dekorációs és kötési technológiákat.

2.7.8. *Vegyipari, gyógyszeripari és élelmiszeripari gépész specializáció*

I. **A specializáció alapadatai**

1. A specializáció megnevezése
 - a) magyarul: **Vegyipari, gyógyszeripari és élelmiszeripari gépész**
 - b) angolul: **Mechanical Engineer in Chemical, Pharmaceutical and Food Industry**
2. A specializáció képzési nyelve: **magyar**
3. A specializáció kreditértéke: **52 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 „Vegyipari, gyógyszeripari és élelmiszeripari gépész” specializáció célja a korszerű, az iparban és a kutatásban is jól alkalmazható gépészmérnöki ismeretek átadása. A specializációt elvégző hallgatók megismerkednek a vegyipar, gyógyszer- és élelmiszeripari rendszerek működésének elméleti és gyakorlati alapjaival, gépészeti berendezések konstrukciós tervezésével, technológiai folyamatok méretezésével és szimulációjával. A képzés során különös hangsúlyt helyezünk a szimulációs vizsgálatokra és a modern méréstechnika adta eredmények gyakorlati elsajátítására.

2. A specializációban szerezhető sajátos kompetenciák

a. tudás

- i. Ismeri az alapvető hő- és anyagátadási folyamatokat.
- ii. Átfogó ismeretekkel rendelkezik a vegyipar, az élelmiszeripar, a környezetvédelem területén előforduló hidromechanikai és mechanikai műveletekről.
- iii. Alapvető ismeretekkel rendelkezik a termikus berendezésekről.
- iv. Átfogó ismeretekkel rendelkezik a diffúziós berendezések működési elveiről, szerkezeti elemeiről és azok funkciójáról.
- v. Ismeri a vegyipari folyamatok és berendezések modellezésének és számítógépes szimulációjának elveit és módszereit.
- vi. Alapvető tájékozottsággal rendelkezik a megújuló energetikai folyamatok és berendezések felépítéséről.
- vii. Tisztában van a műveleti berendezések szerkezeti kialakításával és azok méretezési elveivel.
- viii. Tájékozott a műveleti berendezések alapvető fejlesztési céljairól.
- ix. Tisztában van a vegyipari műveletek folyamatirányításának és műszerezésének elméletével.
- x. Átlátja a műveleti berendezések technológiai rendszerbe illesztésének lehetőségeit.

b. képesség

- i. Képes műveleti számítások alapján a műveleti berendezések méretezésére.
- ii. Képes a műveleti berendezések szilárdságtani méretezésére és szerkezetének megtervezésére.
- iii. Elemzi a műveleti berendezések energiafelhasználását.
- iv. Képes a beruházásra alkalmas berendezések rangsorolására.
- v. Megtervezi a műveleti berendezések technológiai rendszerbe való illesztését.

- vi. Javaslatot tesz a műveleti berendezések balesetmentes üzemeltetésére.
 - vii. Javaslatot tesz a műveleti berendezések fejlesztésére.
 - viii. Átlátja egy komplett üzem működését.
 - ix. Képes egy műveleti berendezéseket működtető rendszer vezetésére.
 - x. Alkalmazza a tudását az üzem irányítása során.
- c. attitűd
- i. Mérnöki munkáját a szakmai igényesség jellemzi és másokat is erre ösztönöz.
 - ii. Elkötelezett az energiatudatosság és a fenntarthatóság iránt.
 - iii. Gondolkodását a rendszerszemlélet jellemzi.
 - iv. Technológiai rendszerek tervezése, kivitelezése és üzemeltetése során törekszik a környezetvédelmi elvárások teljeskörű érvényesítésére.
 - v. Munkáját az együttműködésre törekvés jellemzi.
 - vi. Nyitott az új számítógépes szimulációs eljárások használatára.
- d. autonómia és felelősség
- i. Nyitott és befogadó az új technológiai megoldások iránt.
 - ii. Munkája során szem előtt tartja szakmai felelősséget és hitelességet.
 - iii. Szakmai döntéseit a műszaki és gazdasági következmények gondos mérlegelése alapján hozza.
 - iv. Felelősséggel viseltetik a jövő nemzedékek energiaigényeinek biztosítása iránt.
 - v. Döntéseit alapos mérlegelés, az érvek, tények és vélemények részletes mérlegelésével hozza.
 - vi. Munkája során a jogszabályokat, az etikai és általános szakmai előírásokat és elvárásokat betartja és betartatja.
 - vii. 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 (2.5.3. pont).
4. A záródolgozat sajátos, kiegészítő követelményei
Általános szabályok szerint (2.5.5. pont).
5. Záróvizsga sajátos követelményei
A specializáció záróvizsga tantárgycsoportjai:

Záróvizsga tantárgycsoport kódja	Záróvizsga tantárgycsoport megnevezése	Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak (tantárgynév, tantárgykód)
	KÖTELEZŐ	

Záróvizsga tantárgycsoport kódja	Záróvizsga tantárgycsoport megnevezése	Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak (tantárgynév, tantárgykód)
	ZÁRÓVIZSGATÁRGYCSPORT(OK)	
ZVEGEEEMSGTRAN	Transzportfolyamatok	Transzportfolyamatok BMEGEEEMSGTRAN-01
	VÁLASZTHATÓ ZÁRÓVIZSGATÁRGYCSPORT(OK)	
ZVEGEEEMSGSZEM	Szétválasztási műveletek	Szétválasztási műveletek BMEGEEEMSGSZEM-01
ZVEGEEEMSGMUKT	Műveleti készülékek és tartályok	Műveleti készülékek és tartályok BMEGEEEMSGMUKT-01
ZVEGEEEMSGMUMI	Műveletek műszerezése és irányítása	Műveletek műszerezése és irányítása BMEGEEEMSGMUMI-01

A „Vegyipari, gyógyszeripari és élelmiszeripari gépészműszaki” specializáció hallgatói 3db záróvizsga tantárgycsoportból tesznek szóbeli záróvizsgát, melyek közül 1db a kötelező záróvizsga tantárgycsoportba tartozó 1db kötelező záróvizsgatárgycsoport és a 2db választható záróvizsga tantárgycsoport a választható záróvizsga tantárgycsoport listából szabadon kiválasztandó (lásd fenti táblázat).

Az egyes záróvizsga tantárgycsoportok részletes követelményei:

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. *Műveleti készülékek és tartályok [ZVEGEEEMSGMUKT]*

Meghatározza technológiai közeg alapján a készülék szerkezeti anyagát. Meghatározza a tervezési hőmérséklet alapján a szilárdsági számítás során használt megengedett feszültséget. Elemzi a feladat megoldásához illeszkedő konstrukciós kialakításokat. Javaslatot tesz a tartályok és műveleti készülékek gazdaságos felületvédelmére. Javaslatot tesz a készülékek szerkezeti részeinek konstrukciójára. Megválasztja az adott tervezési feladat végrehajtásához szükséges számítógépes szoftvereket. Alkalmazza a műveleti készülékek méretezéséhez szükséges összefüggéseket. Alkalmazza a folyadéktartályok méretezéséhez szükséges összefüggéseket. Rangsorolja a tervezés során figyelembe veendő környezeti hatásokat. Elemzi a műveleti készülékek méretezése területén végzett kutatások eredményeit. Megtervezi a műveleti készülékek technológiai rendszerbe való illesztését.

4. *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.

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 a gépészmérnöki mesterképzési szak bemeneti feltétele(i) az alábbi alapképzési szak(ok).

1. a feltétel nélkül elfogadott alapképzésben szerezhető szakképzettségek
 - a) gépészmérnöki,
 - b) járműmérnöki;
2. a részlegesen elfogadott alapképzésben szerezhető szakképzettségek
 - a) anyagmérnöki,
 - b) biztonságtechnikai mérnöki,
 - c) had- és biztonságtechnikai mérnöki,

- d) könnyűipari mérnöki,
 - e) építőmérnöki,
 - f) műszaki földtudományi,
 - g) műszaki menedzser,
 - h) vegyészmérnöki,
 - i) környezetmérnöki,
 - j) energetikai mérnöki,
 - k) ipari termék- és formatervező mérnöki,
 - l) közlekedésmérnöki,
 - m) mechatronikai mérnöki és
 - n) mezőgazdasági és élelmiszeripari gépészmérnöki
3. a mindenképpen kizárt alapképzésben szerezhető szakképzettségek, amelyekről a mesterszakra történő felvétel kizárt:

Az 1. és 2. bekezdésben nem szereplő alapképzési szakokon szerezhető szakképzettségekkel rendelkező hallgatóknak a gépészmérnöki mesterképzési szakra történő felvétele kizárt, illetve a fel nem sorolt alapképzési szakokról érkező jelentkezők esetében a felvétel a szükséges kreditek és kompetenciák egyedi vizsgálata alapján történhet.

2.8.2. A képzés megkezdéséhez 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:

A részleges kreditelismeréssel elfogadott alapképzési szakról érkező jelentkezőnek a következő kompetenciákkal kell rendelkeznie:

- matematikából legalább 12,
- fizikából legalább 5,
- szakmai ismeretekből legalább 20 kredit.

Részlegesen elfogadott szakképzettség (szak)	A belépéshez vagy a képzés folytatásához szükséges kulcskompetenciák VAGY ismeretkörök és kreditértékek
anyagmérnöki biztonságtechnikai mérnöki had- és biztonságtechnikai mérnöki könnyűipari mérnöki építőmérnöki műszaki földtudományi műszaki menedzser vegyészmérnöki környezetmérnöki energetikai mérnöki ipari termék- és formatervező mérnöki	A részleges kreditelismeréssel elfogadott alapképzési szakról érkező jelentkezőnek a következő kompetenciákkal kell rendelkeznie: – matematikából legalább 12, – fizikából legalább 5, – szakmai ismeretekből legalább 20 kredit.

közlekedésmérnöki
mechatronikai mérnöki
mezőgazdasági és élelmiszer-
ipari gépészmérnöki

A fel nem sorolt alapképzési szakok esetében elvárt kompetenciák

A jelentkező legalább 50 kredittel rendelkezzen az alábbiak szerinti 70 kreditből:

- természettudományos alapismeretek (matematika, fizika, mechanika, anyagismeret, hő- és áramlástan) területéről 20 kredit;
- gazdasági és humán ismeretek (közgazdaságtani és menedzsment ismeretek, környezetvédelem, minőségbiztosítás, munkavédelem, társadalomtudomány) területéről 10 kredit;
- szakmai ismeretek (általános műszaki ismeretek, gép- és terméktervezés, szerkezet-tan, anyagtudomány és -technológia, információtechnológia, méréstechnika és jelfel-dolgozás, irányítástechnika, biztonságtechnika, energotechnológiai gépek és folyama-tok, gyártástechnológia, gyártásautomatizálás, minőségbiztosítás, logisztika, jármű-vek és mobil gépek, vegy- és környezetipari folyamatok, elektrotechnika és villamos-ságtan) területéről 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.

A részleges kreditelismeréssel elfogadott alapszakok esetén a szakon közös felvezető tárgyak (ha az alapképzésben nem teljesítette):

- Áramlástan,
- Áramlástechnikai gépek,
- Hőenergetikai gépek G

A részleges kreditelismeréssel elfogadott alapszakok esetén a választott mesterképzési szak specializációjától függő tantárgyak:

Specializáció	tantárgynév (tantárgynevek)
Alkalmazott mechanika	Amennyiben az alapszakon nem teljesítette, akkor: Dinamika, Rezgéstan, Végeselem módszer alapjai.
Anyagtechnológia	Nincs a specializációhoz tartozó további felvezető tárgy.
Áramlástechnika	Amennyiben az alapszakon nem teljesítette, akkor: Dinamika, Rezgéstan
Géptervező	Amennyiben az alapszakon nem teljesítette, akkor: Gépszerkezet II.,

Specializáció	tantárgynév (tantárgynevek)
	Szerkezetanalízis, CAD rendszerek I.
Gyártási folyamatok	Amennyiben az alapszakon nem teljesítette, akkor: Dinamika, Rezgéstan, Gépgyártástechnológia
Polimertechnika	Amennyiben az alapszakon nem teljesítette, akkor:
Vegyipar, gyógyszeripari és élelmiszeripari gépész	Amennyiben az alapszakon nem teljesítette, akkor: Szilárdságtan, CAD alapjai

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	BMEGEMM... BMEGEMM... BMEGEMM... BMEGEEN... BMEGEÁT... BMEGEEN...	Statika Szilárdságtan Dinamika Műszaki termodinamika G Áramlástan Hőközlés G
humán ismeretek területéről 10 kredit	BMEGEHD... BMEGT...	Műszaki és gazdasági adatok elemzése Egyéb gazdasági, humán és transzverzális készségfejlesztő tantárgy
szakmai ismeretek területéről 40 kredit	BMEGEGI... BMEGEMT... BMEGEGI... BMEGEMT..... BMEGEGI... BMEGEMM... BMEGEGI... BMEGEGT... BMEGEPT... BMEGEEN... BMEGEHD...	Gépszerkesztés alapjai Anyagszerkezetten és anyagvizsgálat CAD labor Fémek technológiája Gépelemek 1. Rezgéstan Gépelemek 2. Gépgyártástechnológia Polimerek anyagszerkezettena és technológiája Hőenergetikai gépek G Áramlástechnikai gépek

3. Kompetenciamérések

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

- Bemeneti (entry-level): a képzés megkezdésekor, a meglévő előismeretek és kompetenciák azonosítására;

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

Példák a mérendő kompetenciakeret összeállításához:

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
Mid-term	Kritikai hozzáállás, együttműködési hajlandóság
Exit-level	Felelős szakmai hozzáállás, etikai érzékenység

4. Autonómia és felelősség

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

Módszertani javaslat

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

3.1. Bemeneti kompetenciamérés

1. a bemeneti kompetenciamérés célja: A képzés megkezdéséhez szükséges előzetes ismeretekkel és készségekkel rendelkezik-e a hallgató, továbbá javaslatot tenni tanulási útvonalra és szükség esetén felzárkóztató tantárgyakra is.

2. a bemeneti kompetenciamérés időpontja: A felvételi vizsga időpontjában, vagy az első félév elején.
3. a mérésre kerülő kompetenciák leírása: A 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, gépészmérnöki 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 féléves egy vagy több, 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: Visszajelzés adása arról, 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: A 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: a képzés 3. és/vagy 4. féléve.

A szak minden specializációján egységesen a 3. és 4. félév az az időszak, amikor a kötelezően ill. szabadon választható tantárgyak és a diplomamunka-készítés tantárgyai időszakában a hallgató számára lehetőség van külföldi tanulmányokat beilleszteni a képzési programjába tantárgy-elismertetéssel anélkül, hogy a képzési idő meghosszabbodna. A mobilitási időszakban teljesített tantárgyak, szakmai gyakorlat és diplomamunka-készítés a képzési programba beilleszthető.

4.2. A mobilitási ablakban teljesített tantárgyak elismerése

A mobilitási ablak során teljesített tantárgyak elismerése a TVSz 75/A. § rendelkezésével 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.

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 az elfogadott és aláírt 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.

Általános tanulmányi kurzusok (pl. nyelvtanfolyam, sport) nem javasoltak, mivel azok a képzés tantervének 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. fejezetben leírtak a mérvadók. A külföldi szakmai gyakorlati hellyel való szakmai kapcsolattartás az adott specializációfelelős és a specializáció gondozó tanszék szakmai gyakorlatért felelős oktató 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 a „Diplomamunka-

készítés B'' tantárgyat az adott félévben fel kell venni. A feladatkiírás elkészítendő idegen nyelven is, a záródolgozathoz az előírás szerinti témavezetőt és a partnerintézménynél pedig külső konzulenszt kell megjelölni. A záródolgozat-készítés (formai és tartalmi követelményei, benyújtása, a védeke stb.) minden tekintetben a képzés szabályai szerint történik és a korábbi vonatkozó fejezetben leírtak érvényesek.

5. Mikrotanúsítványokkal összefüggő rendelkezések, modulok

5.1. A képzés moduljai

5.1.1. Természettudományi ismeretek modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 2N-MG0-2026-TT
2. A modul leírása, célja, sajátosságai

A gépészmérnöki mesterszak általános mérnöki természettudományos ismeretek kompetenciáit lefedő általános mérnöki ismeretek 12 tantárgya tartozik a modul tantárgylistájába, melyek közül 4 kötelezően választandó tantárgy teljesítéséhez kötött a mikrotanúsítvány kiállítása.

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

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
BMEGEMTMSGMATA-01	Modern anyagtudomány alapjai	5
BMEGEATMSGARME-01	Áramlástan mérnököknek	5
BMEGEENMSGHGIT-01	Hőenergetikai gépek integrált tervezése és üzemeltetése	5
BMEGEEEMSGVGEM-01	Vegyipari, gyógyszeripari, élelmiszeripari műveletek	5
BMEGEGIMSGKOTT-01	Korszerű tervezési technikák	5
BMEGEGTMSGGYTU-01	Gyártástudomány	5
BMEGEHDMGAEMK-01	Adatelemzés és mérésértékelés	5
BMEGEMIMSGMAGY-01	Mérési adatgyűjtés és -feldolgozás	5
BMEGEMMMMSGMUME-01	Műszaki mechanika	5
BMEGEPTMSGMUIP-01	Műanyagok az iparban	5
BMETE90MSXMAT1-01	Matematika M1 gépészmérnököknek	5
BMETE90MSXMAT2-01	Matematika M2 gépészmérnököknek	5

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

a) tudás

- i. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
- ii. Ismeri a műszaki szakterület alapvető jelentőségű elméleteit, összefüggéseit és az ezeket felépítő terminológiát.

- iii. Ismeri és érti a műszaki szakterület ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait és a fejlődés, fejlesztés várható irányait.
- iv. Ismeri és érti a műszaki szakterülethez kapcsolódó és a szakmagyakorlás szempontjából kiemelt fontosságú más területek (elsősorban logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági, munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek) terminológiáját, főbb előírásait és szempontjait.
- v. Rendelkezik a gépészeti területhez kapcsolódó mérés technikai és méréselméleti ismeretekkel.
- vi. Ismeri a gépészeti területhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat.

b) képesség

- i. Műszaki szakterületen felmerülő problémák megoldásában képes alkalmazni a megszerzett általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
- ii. Képes az adott műszaki szakterület elméleteit és az azokkal összefüggő terminológiát a problémák megoldásakor innovatív módon alkalmazni.
- iii. Képes a gépészeti területen alkalmazott anyagok laboratóriumi vizsgálatára és elemzésére, a vizsgálati eredmények értékelésére és dokumentálására.
- iv. Felkészült a gépészeti rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, elemzésére, következtetések levonására.
- v. Képes a rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján a komplex rendszerek globális tervezésének elsajátítására.
- vi. Képes a gépészeti rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások, modellek, információs technológiák alkalmazására és azok továbbfejlesztésére.

c) attitűd

- i. Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hitelteljes közvetítésére.
- ii. Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze.
- iii. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.

- iv. Elkötelezett a magas színvonalú, minőségi munkavégzés iránt, példát mutat munkatársainak e szemlélet alkalmazásában.
 - v. Elkötelezett a gépészmérnöki terület új ismeretekkel, tudományos eredményekkel való gyarapítására.
 - vi. Bekapcsolódik gépészeti témájú kutatási és fejlesztési projektekbe, a cél elérése érdekében, a fejlesztői csoport tagjaival együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.
- d) autonómia és felelősség
- i. Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására.
 - ii. Vállalja a felelősséget az irányítása alatt zajló részfolyamatokért.
 - iii. Munkatársait és beosztottjait felelős és etikus szakmagyakorlásra ösztönzi.
 - iv. 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.

A kötelezően választható 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 kötelezően választható tantárgyak bármelyikének önálló teljesítése esetén is kiállítható mikrotanúsítvány.

5.1.2. Gazdasági és humán ismeretek modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 2N-MG0-2026-GH
2. A modul leírása, célja, sajátosságai

A gépészmérnöki mesterszak gazdasági és humán ismeretek kompetenciáit lefedő gazdasági és humán ismeretek tantárgylistája tartozik a modulba, melyek közül 2 kötelezően választható tantárgy teljesítéséhez kötött a mikrotanúsítvány kiállítása.

3. A modul összegzett kreditértéke: 10 kredit
4. A modult felépítő tantárgyak

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
BMEGT20MSG4200-00	Marketing	5
BMEGT20MSG4201-00	Menedzsment	5
BMEGEATMSGEPRO-01	Mérnöki projektek szervezése	5

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
BMEGEPTMSVFEHU-01	Fenntartható hulladékgazdálkodás	5
BMEGEENMSKENHF-01	Energiahatékonyság és fenntarthatóság	5

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

a) tudás

- i. Átfogó ismeretekkel rendelkezik a globális társadalmi és gazdasági folyamatokról.
- ii. Ismeri és érti a műszaki szakterület ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait és a fejlődés, fejlesztés várható irányait.
- iii. Ismeri és érti a műszaki szakterülethez kapcsolódó és a szakmagyakorlás szempontjából kiemelt fontosságú más területek (elsősorban logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági, munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek) terminológiáját, főbb előírásait és szempontjait.
- iv. Részletekbe menően ismeri és érti a műszaki szakterület ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.
- v. Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, a szakmagyakorláshoz szükséges szakterületi jogszabályokat.

b) képesség

- i. Képes a szakterületén belül felmerülő speciális problémák sokoldalú interdiszciplináris megközelítésére és megoldására.
- ii. Probléma megoldása során képes megszervezni az együttműködést a kapcsolódó szakterületek szakértőivel.
- iii. Felkészült, hogy szakterületén, anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven publikációs, prezentációs tevékenységet és tárgyalásokat folytasson.
- iv. Kellő gyakorlat után képes vezetői feladatok ellátására.
- v. Képes a műszaki, gazdasági, környezeti és humánerőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére.
- vi. Képes a kreatív problémakezelésre, az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezettségre a sokszínűség és az értékalapúság mellett.v

c) attitűd

- i. Felvállalja a műszaki szakterülethez kapcsolódó szakmai és etikai értékrendet.
- ii. Törekszik a munka- és szervezeti kultúra etikai elveinek betartására és betartatására.
- iii. Törekszik a minőségi követelmények betartására és betartatására.

- iv. Törekszik a környezettudatosság, az egészségtudatosság és fenntarthatóság elvárásainak megfelelően megszervezni és elvégezni feladatait.
 - v. Törekszik a széles körű, átfogó műveltség elsajátítására.
 - vi. Törekszik a fenntarthatóság és energiahatékonyság követelményeinek érvényesítésére.
- d) autonómia és felelősség
- i. Munkatársait és beosztottjait felelős és etikus szakmagyakorlásra ösztönzi.
 - ii. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.
 - iii. Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság, a munkahelyi egészség- és biztonságkultúra, valamint a környezettudatosság iránt.
 - iv. Döntéseit körültekintően, más szakterületek (elsősorban jogi, közgazdasági, energetikai és környezetvédelmi) képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, melyért felelősséget vállal.
 - v. 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.

A kötelezően választható 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 kötelezően választható tantárgyak bármelyikének önálló teljesítése esetén is kiállítható mikrotanúsítvány.

5.1.3. Alkalmazott mechanika modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 2N-MG0-AM-2026
2. A modul leírása, célja, sajátosságai

A gépészmérnöki mesterszak „Alkalmazott mechanika” specializáción oktatott szakmai ismeretek kompetenciáit lefedő, az adott „” specializáció kötelező és kötelezően választható tantárgylistája tartozik a modulba, melyek közül 4 kötelező és 4 kötelezően választható és a 2 csoportmunka projektfeladat tantárgy teljesítéséhez kötött a mikrotanúsítvány kiállítása.

3. A modul összegzett kreditértéke: 52 kredit

4. A modult felépítő tantárgyak

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
	<i>Kötelező tantárgyak</i>	
BMEGEMMMMSGKONT-01	Kontinuummechanika	5
BMEGEMMMMSGRVEM-01	Rugalmasságtan és végeselem módszer	5
BMEGEMMMMSGANME-01	Analitikus mechanika	5
BMEGEMMMMSGNLRZ-01	Nemlineáris rezgések	5
	<i>Kötelezően választható tantárgyak</i>	
BMEGEMMMMSGMEMO-01	Mechanikai anyagmodellek	5
BMEGEMMMMSGKOME-01	Kompozitok mechanikája	5
BMEGEMMMMSGRUDES-01	Rúdszerkezetek	5
BMEGEMMMMSGMEDI-01	Merevtest rendszerek dinamikája	5
BMEGEMMMMSGRODI-01	Robotok dinamikája	5
BMEGEMMMMSGURDI-01	Úr, többtest és nemlineáris dinamika	5
BMEGEMMMMSGBIOM-01	Biomechanikai modellezés	5
BMEGEMMMMSGADAT-01	Adatvezérelt módszerek a mechanikában	5
	<i>Csoportmunka projekt kötelező tantárgyak</i>	
BMEGEMMMMSGPTM1-01	Csoportmunka projektfeladat 1.	6
BMEGEMMMMSGPTM2-01	Csoportmunka projektfeladat 2.	6

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

a) tudás

- Átfogó ismeretekkel rendelkezik a kontinuummechanika, a rugalmasságtan és végeselem módszer célját, módszereit és korlátait, a mechanikai modellekben előforduló nemlinearitások főbb típusait és azok jelentőségét illetően.
- Tájékozott a tenzoralkgebra és tenzoranalízis főbb fejezeteivel, a mechanika alaptörvényeivel és energia-tételeivel.
- Különbséget tesz a rudak, lemezek és héjak modelljei között.
- Ismeri a dinamikus stabilitásvesztéssel összefüggő stabil és instabil rezgések, határciklusok analitikus vizsgálati módszereit.
- Tájékozott a lineáris és nemlineáris anyagmodellezés illetve a képlékenységi feltételek és keményedési modellek terén.
- Tájékozott a mechanikai modellekben előforduló kényszertípusok és a mozgásegyenletek különféle felírási módjait illetően.

b) képesség

- Alkalmazza a nemlineáris mozgásegyenletek vizsgálatának analitikus és numerikus módszereit.
- Kiszámítja a mozgásfüggvény felhasználásával a különböző alakváltozási és deformációs tenzorokat.
- Kiszámítja a hiperelasztikus anyagmodelleknél a különböző terhelési módokhoz tartozó feszültségeket és a lineárisan rugalmas rendszerek kritikus terheléseit.

- iv. Meghatározza az egyensúlyi helyzetek paraméterfüggő bifurkációs diagramját.
 - v. Alkalmazza az inverz kinematikai feladat numerikus megoldása során a stabilizálással kapcsolatos ismereteit.
- c) attitűd
- i. Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
 - ii. Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti a kontinuummechanikával, a rugalmasságtannal és végelem módszerrel kapcsolatos tudását.
 - iii. Törekszik az újszerű matematikai és numerikus módszerek megismerésére és alkalmazására.
 - iv. Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
 - v. Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit.
- d) autonómia és felelősség
- i. Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval, hallgatótársaival.
 - ii. Elfogadja a megalapozott szakmai és egyéb kritikai észrevételeket.
 - iii. Egyes helyzetekben - csapat részeként - együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában.
 - iv. Ismeretei birtokában, elemzése alapján felelős, megalapozott döntést hoz.
 - v. Ellenőrzi az információtechnológiai eszközök segítségével kapott vizsgálati eredmények megbízhatóságát.
 - vi. Felelősséget érez a jövő mechanikával kapcsolatos oktatása és a jövő nemzedékei iránt.

A kötelezően választható 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 kötelezően választható tantárgyak bármelyikének önálló teljesítése esetén is kiállítható mikrotanúsítvány.

5.1.4. Anyagtechnológia modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 2N-MG0-AT-2026
2. A modul leírása, célja, sajátosságai

A gépészmérnöki mesterszak „Anyagtechnológia” specializáción oktatott szakmai ismeretek kompetenciáit lefedő, az adott „Anyagtechnológia” specializáció kötelező és kötelezően választható tantárgylistája tartozik a modulba, melyek közül 4 kötelező és 4 kötelezően választható és a 2 csoportmunka projektfeladat tantárgy teljesítéséhez kötött a mikrotanúsítvány kiállítása.

3. A modul összegzett kreditértéke: 52 kredit
4. A modult felépítő tantárgyak

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
	<i>Kötelező tantárgyak</i>	
BMEGEMTMSGALTE-01	Alakítótechnológiák	5
BMEGEMTMSGFATO-01	Fáradás és törés	5
BMEGEMTMSGHEGE-01	Hegeszthetőség	5
BMEGEMTMSGPRAL-01	Precíziós alkatrészgyártás	5
BMEGEMTMSGROTE-01	Robottechnológiák	5
	<i>Kötelezően választható tantárgyak</i>	
BMEGEMTMSGMIVI-01	Mikroszerkezeti vizsgálatok	5
BMEGEMTMSKIMPL-01	Implantátumok anyagai	5
BMEGEMTMSGSPEK-01	Speciális kötéstechológiák	5
BMEGEGTMSGKOGT-01	Korszerű gyártási eljárások	5
BMEGEGTMSKADGY-01	Additív gyártástechológiák	5
BMEGEMMMMSGMEMO-01	Mechanikai anyagmodellek	5
BMEGEGIMSGSZA2-01	Szerkezetanalízis II.	5
	<i>Csoportmunka projekt kötelező tantárgyak</i>	
BMEGEMTMSGPTM1-01	Csoportmunka projektfeladat 1.	6
BMEGEMTMSGPTM2-01	Csoportmunka projektfeladat 2.	6

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

a) tudás

- i. Ismeri a fémes szerkezeti anyagokat és legfontosabb tulajdonságait, az anyagvizsgálat céljait, fontosabb területeit, lehetőségeit és módszereit.
- ii. Tájékozott a fémek és ötvözetek kristályosodását, a legfontosabb ötvözési technológiákat, a hegesztés és rokon eljárásai általános alapfogalmait illetően.
- iii. Átlátja a hegesztőanyagokat, azok kiválasztásának elvét, továbbá a hegesztéstechológiai tervezésnek és a hegeszthetőség fogalmkörének az alapjait.
- iv. Birtokában van az alapvető hőkezelési eljárások ismeretének.
- v. Átlátja a speciális anyagokhoz (kerámiák, kompozitok, fémhabok) kapcsolódó technológiai eljárásokat.
- vi. Ismeri a szerkezeti anyagok károsodási és leromlási folyamatait.

b) képesség

- i. Képes kapcsolatot teremteni az anyagok szerkezete és tulajdonságai között.

- ii. Képes felmérni, hogy milyen anyagvizsgálati eljárás milyen anyagtulajdonságok felderítésére alkalmas.
- iii. Képes összetett hegesztéstechnológiai és hegesztéshez kapcsolódó anyagvizsgálati feladatok önálló megoldására.
- iv. Adott cél és követelményrendszer ismeretében képes javaslatot tenni az alkalmazandó hőkezelési eljárás(ok)ra.
- v. Képes javaslatot tenni szerkezeti anyagok leromlási és károsodási folyamatainak vizsgálatára alkalmas módszer kiválasztására.

c) attitűd

- i. Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- ii. Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- iii. Együttműködik a tanáraival és diáktársaival.
- iv. Eredményeit a szakmai szabályainak megfelelően publikálja.
- v. Figyelemmel követi a társadalmi, gazdasági és politikai rendszerben bekövetkező változásokat.
- vi. Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit.

d) autonómia és felelősség

- i. Elfogadja a megalapozott szakmai és egyéb kritikai észrevételeket.
- ii. Csoportos munka esetén a közös eredmény elérése érdekében tevékenykedik.
- iii. Ismeretei birtokában, elemzései alapján felelős, megalapozott döntést hoz.
- iv. Döntéseit alapos mérlegelés, az érvek, tények és vélemények részletes mérlegelésével hozza.
- v. Elkötelezett a rendszerelvű gondolkodás és problémamegoldás elvei és módszerei iránt.
- vi. Felelősséget érez a jövő mechanikával kapcsolatos oktatása és a jövő nemzedékei iránt.

A kötelezően választható 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 kötelezően választható tantárgyak bármelyikének önálló teljesítése esetén is kiállítható mikrotanúsítvány.

5.1.5. Áramlástechnika modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 2N-MG0-AR-2026
2. A modul leírása, célja, sajátosságai

A gépészmérnöki mesterszak „Áramlástechnika” specializáción oktató szakmai ismeretek kompetenciáit lefedő, az adott „Áramlástechnika” specializáció kötelező és kötelezően választható tantárgylistája tartozik a modulba, melyek közül 4 kötelező és 4 kötelezően választható és a 2 csoportmunka projektfeladat tantárgy teljesítéséhez kötött a mikrotanúsítvány kiállítása.

3. A modul összegzett kreditértéke: 52 kredit
4. A modult felépítő tantárgyak

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
	<i>Kötelező tantárgyak</i>	
BMEGEHDMMSGATVF-01	Áramlástechnika válogatott fejezetei	5
BMEGEHDMMSGSZAT-01	Szimulációval segített áramlástechnikai tervezés	5
BMEGEATMSGCFDM-01	Áramlások numerikus modellezése	5
BMEGEATMSGAMER-01	Áramlástan mérés-technikája	5
	<i>Kötelezően választható tantárgyak</i>	
BMEGEHDMMSGATRD-01	Áramlástechnikai rendszerek dinamikája	5
BMEGEHDMMSGALKA-01	Alkalmazott áramlástechnika települési és ipari rendszerekben	5
BMEGEHDMMSGASTA-01	Áramlások stabilitása és veszteségcsökkentés	5
BMEGEATMSGIPLA-01	Ipari légtechnika és akusztika	5
BMEGEATMSGKAE-01	Épület- és környezeti aerodinamika	5
BMEGEATMSGGASD-01	Gázdinamika	5
BMEGEHDMMSGVSZE-01	Víz- és szél-erőművek	5
BMEGEATMSGVSAE-01	Jármű- és sportaerodinamika	5
	<i>Csoportmunka projekt kötelező tantárgyak</i>	
BMEGEHDMMSGPTM1-01	Csoportmunka projektfeladat 1.	6
BMEGEATMSGPTM1-01	Csoportmunka projektfeladat 1.	6
BMEGEHDMMSGPTM2-01	Csoportmunka projektfeladat 2.	6
BMEGEATMSGPTM2-01	Csoportmunka projektfeladat 2.	6

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

a) tudás

- i. Ismeri az áramlástechnikai gépek alapvető tervezési módszereit.
- ii. Ismeri az áramlástan szimulációk numerikus módszereit.
- iii. Elmélyült az áramlástan elméleti alapjaiban.
- iv. Megismerte az áramlástechnikai problémák különböző modellezési szintjeit.
- v. Megértette az áramlástan kísérleti módszereinek elveit.
- vi. Megértette az áramlástan kísérletek tervezésének elveit.

b) képesség

- i. Képes áramlástechnikai gépek főméreteinek meghatározására.
- ii. Képes működő áramlástan szimulációs kódot írni.

- iii. Képes kereskedelmi áramlástan szimulációs szoftver segítségével szimulációkat végrehajtani.
- iv. Képes a szimuláció eredményeit mérnöki szempontból értelmezni.
- v. Képes az áramlástan egyenletek fizikai tartalmának értelmezésére.
- vi. Képes a kísérleti eredményeket kiértékelni és azokat mérnökkileg értelmezni.

c) attitűd

- i. Nyitott és fogékony az áramlástechnikai szakterületen kísérleti és numerikus módszerek fejlődésének követésére azok alkalmazására és hiteles közvetítésére.
- ii. Törekszik a minőségi követelmények betartására és betartatására.
- iii. Törekszik a környezettudatosság, az egészségtudatosság és fenntarthatóság elvárásainak megfelelően megszervezni és elvégezni feladatait.
- iv. Törekszik a széles körű, átfogó műveltség elsajátítására.
- v. Munkája során az erkölcsi elvek betartása magasabb prioritást élvez, mint az anyagi vagy karrierelőnyök szerzése.
- vi. Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.

d) autonómia és felelősség

- i. Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel.
- ii. Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket.
- iii. Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására.
- iv. Vállalja a felelősséget az irányítása alatt zajló részfolyamatokért.
- v. Munkatársait és beosztottjait felelős és etikus szakmagyakorlásra ösztönzi.
- vi. Ismeretei birtokában, elemzései alapján felelős, megalapozott döntést hoz.

A kötelezően választható 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 kötelezően választható tantárgyak bármelyikének önálló teljesítése esetén is kiállítható mikrotanúsítvány.

5.1.6. Géptervező modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 2N-MG0-GT-2026
2. A modul leírása, célja, sajátosságai

A gépészmérnöki mesterszak „Géptervező” specializáción oktató szakmai ismeretek kompetenciáit lefedő, az adott „Géptervező” specializáció kötelező és kötelezően választható tantárgylistája tartozik a modulba, melyek közül 4 kötelező és 4 kötelezően választható és a 2 csoportmunka projektfeladat tantárgy teljesítéséhez kötött a mikrotanúsítvány kiállítása.

3. A modul összegzett kreditértéke: 52 kredit
4. A modult felépítő tantárgyak

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
	<i>Kötelező tantárgyak</i>	
BMEGEGIMSGGSZT-01	Gépészeti szerkezetek tervezése	5
BMEGEGIMSKCATE-01	CAD technológiák	5
BMEGEGIMSGSZA1-01	Szerkezetanalízis I.	5
BMEGEGIMSGHATE-01	Hajtástechnika	5
	<i>Kötelezően választható tantárgyak</i>	
BMEGEGIMSGALAU-01	Alkalmazott automatizálástechnika	5
BMEGEGIMSGSOPT-01	Szerkezetoptimalás	5
BMEGEGIMSKVITE-01	Virtuális termékfejlesztés	5
BMEGEGIMSGMEGF-01	Mezőgazdasági gépek fejlesztése	5
BMEGEGIMSGSZA2-01	Szerkezetanalízis II.	5
BMEGEGIMSGDEMT-01	Diszkrét elemes módszer a géptervezésben	5
BMEGEPTMSKADGY-01	Additív gyártástechnológiák	5
BMEGEGTMSGKOGT-01	Korszerű gyártási eljárások	5
	<i>Csoportmunka projekt kötelező tantárgyak</i>	
BMEGEGIMSGPTM1-01	Csoportmunka projektfeladat 1.	6
BMEGEGIMSGPTM2-01	Csoportmunka projektfeladat 2.	6

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

a) tudás

- i. Ismeri a géptervezés, gépfejlesztés és a konstrukciós tervezés folyamatát.
- ii. Ismeri a hajtástechnikai szerkezetek kialakítását.
- iii. Ismeri a számítógéppel segített tervezési rendszereket.
- iv. Ismeri a gépszerkezetek méretezéséhez alkalmazott analitikus és numerikus számítási módszereket.
- v. Ismeri az automatizálási rendszerek felépítését, tervezését.
- vi. Ismeri a mezőgazdasági termelésteknológiákat, géprendszereket, a mezőgazdasági gépek tervezésének sajátosságait.

b) képesség

- i. Képes önállóan és csoportban a tervezés analízis és szintézis típusú tevékenységekre.
- ii. Képes hajtástechnikai szerkezetek tervezésére és méretezésére.
- iii. Képes a gépszerkezetek működésének vizsgálatára, elemzésre.
- iv. Képes gépszerkezetek tervezéséhez integrált CAD rendszerek használatára.
- v. Képes pneumatikus, hidraulikus, elektro-pneumatikus, elektro-hidraulikus irányítási rendszerek tervezésére, építésére.
- vi. Képes precíziós mezőgazdasági termeléshez szükséges gépek vizsgálatára, kiválasztására.

c) attitűd

- i. Nyitott a műszaki fejlesztés, innováció megismerésére.
- ii. Elkötelezett a komplex tervezői gondolkodás és innovatív mérnöki magatartás iránt.
- iii. Elkötelezett a gépszerkezetek, berendezések fejlesztése és korszerűsítése iránt.
- iv. Nyitott a tervezéshez, fejlesztéshez nélkülözhetetlen informatikai eszközök, szoftverek használatára.
- v. Problémamegoldását rendszerszemlélet jellemzi.
- vi. Mérnöki munkáját együttműködés jellemzi.

d) autonómia és felelősség

- i. A műszaki fejlesztés során figyelembe veszi a társadalmi elvárásokat.
- ii. Munkája során a jogszabályokat, az etikai és általános szakmai előírásokat és elvárásokat betartja és betartatja.
- iii. Felelősséget vállal a műszaki fejlesztésekért, javaslataiért és döntései következményeiért.
- iv. Figyelemmel kíséri a géptervezéshez kapcsolódó technikai, technológiai és jogszabályi változásokat.
- v. Döntéseit a tények és vélemények részletes megismerése után alapos mérlegeléssel hozza.
- vi. Munkatársait és beosztottjait felelős és etikus szakmagyakorlásra ösztönzi.

A kötelezően választható 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 kötelezően választható tantárgyak bármelyikének önálló teljesítése esetén is kiállítható mikrotanúsítvány.

5.1.7. Gyártási folyamatok modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 2N-MG0-GF-2026
2. A modul leírása, célja, sajátosságai

A gépészmérnöki mesterszak „Gyártási folyamatok” specializáción oktató szakmai ismeretek kompetenciáit lefedő, az adott „Gyártási folyamatok” specializáció kötelező és kötelezően választható tantárgylistája tartozik a modulba, melyek közül 4 kötelező és 4 kötelezően választható és a 2 csoportmunka projektfeladat tantárgy teljesítéséhez kötött a mikrotanúsítvány kiállítása.

3. A modul összegzett kreditértéke: 52 kredit
4. A modult felépítő tantárgyak

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
	Kötelező tantárgyak	
BMEGEGTMSGFORF-01	Forgácsolási folyamatok	5
BMEGEGTMSGGBER-01	Gyártóberendezések	5
BMEGEGTMSGDIGA-01	Digitális gyártórendszerek automatizálása	5
BMEGEGTMSGCAMA-01	CAD/CAM/CNC alkalmazások	5
	Kötelezően választható tantárgyak	
BMEGEGTMSGIROB-01	Ipari és szolgáltató robotok	5
BMEGEGTMSGGFAT-01	Gyártási folyamatok automatizált tervezése	5
BMEGEGTMSGKOGT-01	Korszerű gyártási eljárások	5
BMEGEGTMSGGYSZ-01	Gyártórendszerek tervezése és logisztikai szimulációja	5
BMEGEGTMSGGYMB-01	Gyártási minőségbiztosítás	5
BMEGEGTMSGMIVI-01	Mikroszerkezeti vizsgálatok	5
BMEGEGIMSKVITE-01	Virtuális termékfejlesztés	5
BMEGEGTMSKADGY-01	Additív gyártástechnológiák	5
	Csoportmunka projekt kötelező tantárgyak	
BMEGEGTMSGPTM1-01	Csoportmunka projektfeladat 1.	6
BMEGEGTMSGPTM2-01	Csoportmunka projektfeladat 2.	6

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

a) tudás

- i. Ismeri a minőségi követelmények teljesítését támogató módszereket.
- ii. Érti a gyárthatóság összetett fogalmát.
- iii. Ismeri a gyártási és termelési folyamatokban alkalmazott számítógépes szoftvereket, azok feladatát, kezelésüket.

- iv. Tisztában van a gyártórendszerek és termelési folyamatok irányítási, vezérlési feladataival.
- v. Ismeri a legkorszerűbb gyártási eljárásokat, azok előnyeit, alkalmazhatóságukat, korlátjaikat.
- vi. Tisztában van a gyártásban előforduló hibák megelőzésének, felismerésének, elkerülésének vagy szükség esetén kompenzálásának módjával.

b) képesség

- i. Alkalmazza a minőségbiztosítási módszereket a gyártásban.
- ii. Alkalmazza a gyártási és termelési folyamatokban alkalmazott szoftveres támogatásokat.
- iii. Kiválasztja a termék előállításához leginkább alkalmas eljárásokat, innovatív megmunkálásokat.
- iv. Képes a gyártás során felmerülő hibaforrások azonosítására.
- v. Képes a gyártási, illetve a termelési folyamat megtervezésére.
- vi. Alkalmazza a termelési rendszerek menedzsment módszereit.

c) attitűd

- i. Alkalmas a termelési és gyártási rendszerek üzemeltetésére.
- ii. Alkalmas önálló és csoportban végzett feladatok ellátására.
- iii. Magabiztosan, de megfelelő alázattal közelít a megoldandó feladatokhoz.
- iv. Törekszik a gazdaságos és környezetbarát megoldások alkalmazására.
- v. Lojális az alkalmazó céghez, tiszteli annak értékeit.
- vi. Nyitott a műszaki fejlesztés, innováció megismerésére.

d) autonómia és felelősség

- i. Nyitott az új technológiák, innovatív megoldások irányában.
- ii. Felelősséggel és megértéssel viselkedik a vele kapcsolatba kerülő személyek iránt.
- iii. Felelősséggel viseltetik a rábízott tervező és gyártó berendezések állagának megőrzése iránt.
- iv. Döntéseit alapos mérlegelés, az érvek, tények és vélemények részletes mérlegelésével hozza.
- v. Munkája során a jogszabályokat, az etikai és általános szakmai előírásokat és elvárásokat betartja és betartatja.
- vi. Figyelembe veszi a kritikai észrevételeket és maga is kritikusan áll az termelést érintő társadalmi-gazdasági jelenségekhez.

A kötelezően választható 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: tárgy-leírást 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 kötelezően választható tantárgyak bármelyikének önálló teljesítése esetén is kiállítható mikrotanúsítvány.

5.1.8. Polimertechnika modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 2N-MG0-PT-2026
2. A modul leírása, célja, sajátosságai

A gépészmérnöki mesterszak „Polimertechnika” specializáción oktatott szakmai ismeretek kompetenciáit lefedő, az adott „Polimertechnika” specializáció kötelező és kötelezően választható tantárgylistája tartozik a modulba, melyek közül 4 kötelező és 4 kötelezően választható és a 2 csoportmunka projektfeladat tantárgy teljesítéséhez kötött a mikrotanúsítvány kiállítása.

3. A modul összegzett kreditértéke: 52 kredit
4. A modult felépítő tantárgyak

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
	Kötelező tantárgyak	
BMEGEPTMSGPOAT-01	Polimer anyagtudomány	5
BMEGEPTMSGKOTE-01	Kompozit szerkezetek és tervezésük	5
BMEGEPTMSGFROA-01	Fröccsöntött termékek tervezésének és szerszámozásának alapjai	5
BMEGEPTMSGEXTR-01	Extrúziós technológiák	5
	Kötelezően választható tantárgyak	
BMEGEPTMSKADGY-01	Additív gyártástechnológiák	5
BMEGEPTMSKBIOP-01	Bioalapú polimerek	5
BMEGEPTMSGPOHE-01	Polimer habok és elasztomerek	5
BMEGEPTMSGPOKA-01	Polimerek és kompozitjaik innovatív alkalmazásai	5
BMEGEPTMSKPALT-01	Polimer alkatrészek tervezése	5
BMEGEPTMSGFROT-01	Fröccsöntő szerszámok tervezése	5
BMEGEGIMSGSZA1-01	Szerkezetanalízis I.	5
BMEGEGTMSGKOGT-01	Korszerű gyártási eljárások	5
	Csoportmunka projekt kötelező tantárgyak	
BMEGEPTMSGPTM1-01	Csoportmunka projektfeladat 1.	6
BMEGEPTMSGPTM2-01	Csoportmunka projektfeladat 2.	6

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák
 - a) tudás
 - i. Ismeri a polimer anyagtípusok feldolgozhatósági lehetőségeit, a feldolgozás szerkezetre gyakorolt hatását.
 - ii. Birtokában van a polimer anyagok kvázistatikus, illetve dinamikus terhelések esetén mutatott viszkoelasztikus viselkedésének és

tönkremeneteli jellegzetességeire vonatkozó mérnöki ismereteknek.

- iii. Átfogó ismeretekkel rendelkezik a polimer alkatrészek szerelés-technikájának és a polimerek kötéstechikájában használt főbb méretezési eljárások témakörében.

b) képesség

- i. Kiválasztja az adott felhasználási célra alkalmas polimer anyagosztályt.
- ii. A szerkezeti és termomechanikai vizsgálati eredmények alapján következtet a választott technológia jellemzőire.
- iii. Elemzi a kötéstechikai módszerek alkalmazhatóságát.

c) attitűd

- i. Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti a polimerek szerkezetére és tulajdonságaira vonatkozó tudását.
- ii. Követi a polimer anyagtudomány terén megjelenő új technikákat, újdonságokat, új módszereket.
- iii. Törekszik a természetes környezet szempontjából legkedvezőbb módszerek kiválasztására és használatára.

d) autonómia és felelősség

- i. Felelősséget vállal az általa méretezési eredmények pontosságát és felhasználhatóságát illetően.
- ii. A polimerekkel kapcsolatos szakmai problémák megoldását önállóan és kezdeményezően végzi.
- iii. Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem és a fenntarthatóság elvére és alkalmazására.

A kötelezően választható 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 kötelezően választható tantárgyak bármelyikének önálló teljesítése esetén is kiállítható mikrotanúsítvány.

5.1.9. Vegyipari, gyógyszeripari és élelmiszeripari gépész modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 2N-MG0-VG-2026
2. A modul leírása, célja, sajátosságai

A gépészmérnöki mesterszak „Vegyipari, gyógyszeripari és élelmiszeripari gépész” specializáción oktatót szakmai ismeretek kompetenciáit lefedő, az adott

„Vegyipari, gyógyszeripari és élelmiszeripari gépész” specializáció kötelező és kötelezően választható tantárgylistája tartozik a modulba, melyek közül 4 kötelező és 4 kötelezően választható és a 2 csoportmunka projektfeladat tantárgy teljesítéséhez kötött a mikrotanúsítvány kiállítása.

3. A modul összegzett kreditértéke: 52 kredit

4. A modult felépítő tantárgyak

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
	<i>Kötelező tantárgyak</i>	
BMEGEEEMSGTRAN-01	Transzportfolyamatok	5
BMEGEEEMSGSZEM-01	Szétválasztási műveletek	5
BMEGEEEMSGMUKT-01	Műveleti készülékek és tartályok	5
BMEGEEEMSGMUMI-01	Műveletek műszerezése és irányítása	5
	<i>Kötelezően választható tantárgyak</i>	
BMEGEEEMSGELTB-01	Élelmiszeripari technológiák és berendezések	5
BMEGEEEMSGGYTB-01	Gyógyszeripari technológiák és berendezések	5
BMEGEEEMSGIGKR-01	Ipari gőz- és kondenzrendszerek	5
BMEGEEEMSGKOTB-01	Környezetvédelmi technológiák és berendezések	5
BMEGEEEMSGSZUK-01	Szénhidrogénipari üzemeltetés és karbantartás	5
BMEGEEEMSGSZAM-01	Szilárd anyagok művelettana	5
BMEGEEEMSGTERT-01	Technológiai rendszerek tervezése	5
BMEGEEEMSGTMOD-01	Vegyipari, gyógyszeripari és élelmiszeripari technológiák modellezése	5
	<i>Csoportmunka projekt kötelező tantárgyak</i>	
BMEGEEEMSGPTM1-01	Csoportmunka projektfeladat 1.	6
BMEGEEEMSGPTM2-01	Csoportmunka projektfeladat 2.	6

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

a) tudás

- Ismeri az alapvető hő- és anyagátadási folyamatokat.
- Átfogó ismeretekkel rendelkezik a vegyipar, az élelmiszeripar, a környezetvédelem területén előforduló hidromechanikai és mechanikai műveletekről.
- 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.
- Átlátja a műveleti berendezések technológiai rendszerbe illesztésének lehetőségeit.

b) képesség

- Képes műveleti számítások alapján a műveleti berendezések méretezésére.

- ii. Képes a műveleti berendezések szilárdságtani méretezésére és szerkezetének megtervezésére.
 - iii. Elemzi a műveleti berendezések energiafelhasználását.
 - iv. Megtervezi a műveleti berendezések technológiai rendszerbe való illesztését.
 - v. Átlátja egy komplett üzem működését.
 - vi. Alkalmazza a tudását az üzem irányítása során.
- c) attitűd
- i. Mérnöki munkáját a szakmai igényesség jellemzi és másokat is erre ösztönöz.
 - ii. Elkötelezett az energiatudatosság és a fenntarthatóság iránt.
 - iii. Gondolkodását a rendszerszemlélet jellemzi.
 - iv. Technológiai rendszerek tervezése, kivitelezése és üzemeltetése során törekszik a környezetvédelmi elvárások teljeskörű érvényesítésére.
 - v. Munkáját az együttműködésre törekvés jellemzi.
 - vi. Nyitott az új számítógépes szimulációs eljárások használatára.
- d) autonómia és felelősség
- i. Munkája során szem előtt tartja szakmai felelősséget és hitelességet.
 - ii. Szakmai döntéseit a műszaki és gazdasági következmények gondos mérlegelése alapján hozza.
 - iii. Felelősséggel viseltetik a jövő nemzedékek energiaigényeinek biztosítása iránt.
 - iv. Döntéseit alapos mérlegelés, az érvek, tények és vélemények részletes mérlegelésével hozza.
 - v. Munkája során a jogszabályokat, az etikai és általános szakmai előírásokat és elvárásokat betartja és betartatja.
 - vi. Figyelembe veszi a kritikai észrevételeket és maga is kritikusan áll a munkáját érintő társadalmi-gazdasági jelenségekhez.

A kötelezően választható 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 kötelezően választható 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 mintatanterve (csatolmányban):



GPK_2N-MG0-2026_
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-MG0-2019 mintatanterv tantárgyainak megfeleltetése

Kifutó 2N-MG0-2019 mintatanterv tantárgyai		Új mintatanterv egyenértékű tantárgyai	
kód	tantárgynév	kód	tantárgynév
BMEGEMMNGKI	A mechanika kísérleti módszerei		
BMETE11NGMF	A modern fizika alkalmazásai a mérnöki gyakorlatban		
BMEGEÁTNG22	Aero-elasztika		
BMEGEMTNG00	Alakítótechnológiák elmélete	BMEGEMTMSGALTE-01	Alakítótechnológiák
BMEGEÁTNG13	Alkalmazott áramlástan és akusztika	BMEGEATMSGIPLA-01	Ipari légtechnika és akusztika
BMEGEGINGAT	Alkalmazott automatizálástechnika	BMEGEGIMSGALAU-01	Alkalmazott automatizálástechnika
BMEGEÉENG06	Alkalmazott technológiák	BMEGEEEMSGKOTB-01 BMEGEEEMSGGYTB-01 BMEGEEEMSGELTB-01	Környezetvédelmi technológiák és berendezések Gyógyszeripari technológiák és berendezések Élelmiszeripari technológiák és berendezések
BMEGEMMNGAM	Analitikus mechanika	BMEGEMMMSGANME-01	Analitikus mechanika
BMEGEMTNG11	Anyagtudomány	BMEGEMTMSGMATA-01	Modern anyagtudomány alapjai
BMEGEÁTNG04	Áramlások numerikus modellezése 1.	BMEGEATMSGCFDM-01	Áramlások numerikus modellezése

Kifutó 2N-MG0-2019 mintatanterv tantárgyai		Új mintatanterv egyenértékű tantárgyai	
BMEGEVGN11	Áramlások numerikus modellezése 2.	BMEGEHDMMSGSZAT-01	Szimulációval segített áramlástechnikai tervezés
BMEGEVGNX27	Áramlások stabilitása	BMEGEHDMMSGASTA-01	Áramlások stabilitása és veszteségsökkentés
BMEGEÁTNG05	Áramlástan mérés-technika	BMEGEATMSGAMER-01	Áramlástan mérés-technika
BMEGEVGN41	Áramlástechnikai rendszerek dinamikája	BMEGEHDMMSGATRD-01	Áramlástechnikai rendszerek dinamikája
BMEGEVGN42	Áramlástechnikai tervezés	BMEGEHDMMSGSZAT-01	Szimulációval segített áramlástechnikai tervezés
BMEGEVGN01	Az áramlástechnika válogatott fejezetei	BMEGEHDMMSGATVF-01	Áramlástechnika válogatott fejezetei
BMEGEENNGBE	Biomassza és hulladék-hasznosítás		
BMEGEGINXCT	CAD technológiák	BMEGEGIMSKCATE-01	CAD technológiák
BMEGEGTN_22	CAD/CAM alkalmazások	BMEGEGTMSGCAMA-01	CAD/CAM/CNC alkalmazások
BMEGEÉENG02	Diffúziós eljárások és berendezések	BMEGEEEMSGSZEM-01	Szétválasztási műveletek
BMEGE__NKDA	Diplomamunka-készítés A	BMEGE__MSGDMKA-01	Diplomamunka-készítés A
BMEGE__NKDB	Diplomamunka-készítés B	BMEGE__MSGDMKB-01	Diplomamunka-készítés B
BMEGEPTNG12	Elasztomerek	BMEGEPTMSGPOHE-01	Polimer habok és elasztomerek
BMEGEÉENG04	Eljárások és berendezések modellezése	BMEGEEEMSGTMOD-01	Vegyipari, gyógyszeripari és élelmiszeripari technológiák modellezése
BMEGEVGNX28	Elméleti akusztika		
BMEGEENNGEN	Energetika, energiaellátás és -gazdálkodás		
BMEGEENNXEG	Energetika, gazdaság, politika, társadalom	BMEGEENMSKENHF-01	Energiahatékonyság és fenntarthatóság
BMEGEÁTNG36	Épület- és környezeti aerodinamika	BMEGEATMSGKAE-01	Épület- és környezeti aerodinamika
BMEGEGINXEG	Ergonómia géptervezőknek		
BMEGEPTNG11	Extrúziós technológiák	BMEGEPTMSGEXTR-01	Extrúziós technológiák
BMEGEMTNG13	Fáradás és törés	BMEGEMTMSGFATO-01	Fáradás és törés
BMEGEPTNX01	Fenntartható hulladékgazdálkodás	BMEGEPTMSVFEHU-01	Fenntartható hulladékgazdálkodás
BMEGEGTNG00	Forgácsolási folyamatok	BMEGEMTMSGFORF-01	Forgácsolási folyamatok
BMEGEPTNG10	Fröccsöntő szerszámok tervezése	BMEGEPTMSGFROT-01	Fröccsöntő szerszámok tervezése
BMEGEENXTU	Gáz- és gőzturbinák		
BMEGT_____	Gazdasági/humán tantárgy 3.	BMEGT20MSG4200-00	Marketing
BMEGT_____	Gazdasági/humán tantárgy 3.	BMEGT20MSG4201-00	Menedzsment
BMEGT_____	Gazdasági/humán tantárgy 3.	BMEGEATMSGEPRO-01	Mérnöki projektek szervezése
BMEGEÁTNG28	Gázdinamika	BMEGEATMSGGASD-01	Gázdinamika
BMEGEÁTNG33	Gépészeti rendszerek modellezése		
BMEGEGINGGT	Gépészeti szerkezetek tervezése	BMEGEGIMSGGSZT-01	Gépészeti szerkezetek tervezése
BMEGEGINGP2	Géptervezés projektfeladat	BMEGE__MSGPTM2-01	Csoportmunka projektfeladat 2.

Kifutó 2N-MG0-2019 mintatanterv tantárgyai		Új mintatanterv egyenértékű tantárgyai	
BMEGEGTNG12	Gyárak és gyártórendszerek tervezése és szimulációja	BMEGEGTMSKGYSZ-01	Gyártórendszerek tervezése és logisztikai szimulációja
BMEGEGTNG01	Gyártási folyamatok automatizált tervezése	BMEGEGTMSGGFAT-01	Gyártási folyamatok automatizált tervezése
BMEGEGTNGK1	Gyártástudomány	BMEGEGTMSGGYTU-01	Gyártástudomány
BMEGEGTNG02	Gyártóberendezések	BMEGEGTMSGGBERB-01	Gyártóberendezések
BMEGEENNGHR	Hajtások energiaátalakító rendszerei		
BMEGEGINGHT	Hajtástechnika	BMEGEGIMSGHATE-01	Hajtástechnika
BMEGEMTNGK5	Hegesztéstechnológia		
BMEGEÉENG07	Hegesztett szerkezetek tervezése	BMEGEEEMSGTERT-01	Technológiai rendszerek tervezése
BMEGEMTNG02	Hegeszthetőség	BMEGEMTMSGHEGE-01	Hegeszthetőség
BMEGEMTNGK1	Hegesztő robotrendszerek	BMEGEMTMSGROTE-01	Robottechnológiák
BMEGEVGNX26	Hemodinamika		
BMEGEÉENG01	Hidromechanikai és termikus eljárások és berendezések	BMEGEEEMSGSZAM-01	Szilárd anyagok művelettana
BMEGEÁTNG01	Hő- és áramlástan	BMEGEATMSGARME-01	Áramlástan mérnököknek
BMEGEENNGHD	Hőerőgépek diagnosztikája		
BMEGEENNGHM	Hőerőgépek modellezése		
BMEGEENNGHT	Hűtéstechnika		
BMEGEENNGHS	Hűtő- és hőszivattyú berendezések		
BMEGEGTNX14	Ipari és szervizrobotok	BMEGEGTMSKIROB-01	Ipari és szolgáltató robotok
BMEGEÉENG86	Ipari gőz- és kondenzrendszerek	BMEGEEEMSGIGKR-01	Ipari gőz- és kondenzrendszerek
BMEGEÁTNG30	Járműáramlástan	BMEGEATMSGVSAE-01	Jármű- és sportaerodinamika
BMEGEVGNG31	Jelfeldolgozás, méréskiértékelés	BMEGEHDMGAEMK-01	Adatelemzés és méréskiértékelés
BMEGEMMNGKF	Kapcsolt feladatok a mechanikában		
BMEGEMTNG01	Károsodásanalízis		
BMEGEVGNG39	Kavitációtan		
BMEGEGTNX01	Kiber-fizikai gyártórendszerek irányítása	BMEGEGTMSGDIGA-01	Digitális gyártórendszerek automatizálása
BMEGEVGNG25	Komplex függvénytan műszaki alkalmazásai		
BMEGEPTNG03	Kompozit szerkezetek és tervezésük	BMEGEPTMSGKOTE-01	Kompozit szerkezetek és tervezésük
BMEGEPTNG16	Kompozitok erősítőanyagái	BMEGEPTMSGPOHE-01	Polimer habok és elasztomerek
BMEGEMMNGKM	Kompozitok mechanikája	BMEGEMMMSGKOME-01	Kompozitok mechanikája
BMEGEMMNGKN	Kontinuummechanika	BMEGEMMMSGKONT-01	Kontinuummechanika
BMEGEGTNX21	Korszerű megmunkálási technológiák	BMEGEGTMSGKORG-01	Korszerű gyártási eljárások
BMETE12NGLF	Lézerfizika		
BMEGEÁTNG39	Lézer-optikai áramlásmérés		
BMEGEMTNGK3	Mágneses anyagok és vizsgálatok	BMEGEMTMSGSPEK-01	Speciális kötésteknológiák
BMETE90MX35	Matematika M1 gépészmérnököknek	BMETE90MSXMAT1-01	Matematika M1 gépészmérnököknek

Kifutó 2N-MG0-2019 mintatanterv tantárgyai		Új mintatanterv egyenértékű tantárgyai	
BMETE90MX36	Matematika M2 gépészmérnököknek	BMETE90MSXMAT2-01	Matematika M2 gépészmérnököknek
BMEGEMMNGMO	Mechanikai anyagmodellek	BMEGEMMMSGMEMO-01	Mechanikai anyagmodellek
BMEGEMMNGME	Mechanizmusok		
BMEGEGINGM1	Mezőgazdasági gépek fejlesztése 1	BMEGEGIMSGMEGF-01	Mezőgazdasági gépek fejlesztése
BMEGEGINGM2	Mezőgazdasági gépek fejlesztése 2	BMEGEGIMSGDEMT-01	Diszkrét elemes módszer a géptervezésben
BMEGEMTNGK2	Mikroszerkezeti vizsgálatok	BMEGEMTMSGMIVI-01	Mikroszerkezeti vizsgálatok
BMEGEGTNG13	Minőségbiztosítás és karbantartás	BMEGEMTMSGPRAL-01	Precíziós alkatrészgyártás
BMEGEMTNGK4	Modern anyagok és technológiák		
BMETE15NGMF	Modern fizika gépészmérnököknek		
BMEGEMMNGMK	Műszaki mechanika	BMEGEMMMSGMUME-01	Műszaki mechanika
BMEGEÉENG03	Műveleti készülékek és tartályok tervezése	BMEGEEEMSGMUKT-01	Műveleti készülékek és tartályok
BMEGEMMNGNR	Nemlineáris rezgések	BMEGEMMMSGNLRZ-01	Nemlineáris rezgések
BMEGEENNGNH	Numerikus hőtranszport		
BMEGEÁTNG21	Nyílt forráskódú numerikus áramlástan		
BMEGEMTNGK6	Orvostechikai anyagok	BMEGEMTMSKIMPL-01	Implantátumok anyagai
BMEGEPTNX09	Polimer alkatrészek tervezése	BMEGEPTMSKPALT-01	Polimer alkatrészek tervezése
BMEGEPTNG01	Polimer anyagtudomány	BMEGEPTMSGPOAT-01	Polimer anyagtudomány
BMEGEPTNG13	Polimer habok	BMEGEPTMSGPOHE-01	Polimer habok és elasztomerek
BMEGEPTNX08	Polimerek és kompozitjaik innovatív alkalmazásai	BMEGEPTMSGPOKA-01	Polimerek és kompozitjaik innovatív alkalmazásai
BMEGEPTNG14	Polimerek és kompozitjaik vizsgálata és minősítése	BMEGEPTMSGPOKA-01	Polimerek és kompozitjaik innovatív alkalmazásai
BMEGEPTNG02	Polimerek reológiája és szimulációs technikái	BMEGEPTMSGPOAT-01	Polimer anyagtudomány
BMEGE__NGPR	Projekt	BMEGE__MSGPTM1-01	Csoportmunka projektfeladat 1.
BMEGEVGNXPB	Projektfeladat B	BMEGE__MSGPTM2-01	Csoportmunka projektfeladat 2.
BMEGEGTNG31	Projektmenedzsment gépészmérnököknek		
BMEGEPTNX02	Prototípusgyártás a műanyagiparban	BMEGEPTMSKADGY-01	Additív gyártástechnológiák
BMEGEMMNGRD	Robotok dinamikája	BMEGEMMMSGRODI-01	Robotok dinamikája
BMEGEMMNGRU	Rúdszerkezetek	BMEGEMMMSGRUDES-01	Rúdszerkezetek
BMEGEMMNGVE	Rugalmasságtan és véges elem módszer	BMEGEMMMSGRVEM-01	Rugalmasságtan és véges elem módszer
BMEGE__NKSG	Szakmai gyakorlat M	BMEGE__MSKSGYK-01	Szakmai gyakorlat M
BMEGEMINGMJ	Számítógépes mérési adatgyűjtés és jelfeldolgozás	BMEGEMIMSGMAGY-01	Mérési adatgyűjtés és -feldolgozás
BMEGEMING02	Számítógépes modellezés, szimuláció	BMEGEGIMSGKOTT-01	Korszerű tervezési technikák
BMEGEÉENG08	Szénhidrogénipari eljárások és berendezések	BMEGEEEMSGSZUK-01	Szénhidrogénipari üzemeltetés és karbantartás
BMEGEGINGSA	Szerkezetanalízis	BMEGEGIMSGSA1-01	Szerkezetanalízis I.

Kifutó 2N-MG0-2019 mintatanterv tantárgyai		Új mintatanterv egyenértékű tantárgyai	
BMEGEMTNG04	Szerkezeti anyagok korróziója		
BMEGEGIN_SO	Szerkezetoptimalás	BMEGEGIMSGSOPT-01	Szerkezetoptimalás
BMEGEÉENG09	Technológiai rendszerek tervezése	BMEGEEEMSGTERT-01	Technológiai rendszerek tervezése
BMEGT20M431	Technológiamenedzsment		
BMEGEVGNG24	Települési vízgazdálkodás gépészete	BMEGEHDMMSGALKA-01	Alkalmazott áramlástechnika települési és ipari rendszerekben
BMEGEGINXTI	Termékinnováció a gyakorlatban	BMEGEGIMSGVTEIN-01	Termékinnováció a gyakorlatban
BMEGT20M430	Termelés- és szolgáltatás-menedzsment		
BMEGEGTNX11	Termelés-tervezés és irányítás		
BMEGEPTNX03	Természetes polimer szerkezeti anyagok	BMEGEPTMSKBIOP-01	Bioalapú polimerek
BMEGEGINXTM	Tervezéselmélet és módszertan	BMEGEGIMSGKOTT-01	Korszerű tervezési technikák
BMEGEÁTNNG27	Többfázisú és reaktív áramlások modellezése		
BMEGEGINGTR	Tribológia		
BMEGEENNGTT	Tűzeléstechnika		
BMEGEENNGKA	Tűzelőberendezések és kazánok		
BMEKOALM327	Üzemi logisztikai rendszerek tervezése		
BMEGEÉENG05	Vegyipari folyamatok műszerezése és irányítása	BMEGEEEMSGMUMI-01	Műveletek műszerezése és irányítása
BMEGEGINXVT	Virtuális termékfejlesztés	BMEGEGIMSKVITE-01	Virtuális termékfejlesztés
		BMEGEMMMMSGADAT-01	Adatvezérelt módszerek a mechanikában
		BMEGEMMMMSGBIOM-01	Biomechanikai modellezés
		BMEGEPTMSGFROA-01	Fröccsöntött termékek tervezésének és szerszámozásának alapjai
		BMEGEGTMSGGYMB-01	Gyártási minőségbiztosítás
		BMEGEMMMMSGMEDI-01	Merevtest rendszerek dinamikája
		BMEGEGIMSGZA2-01	Szerkezetanalízis II.
		BMEGEEEMSGTRAN-01	Transzportfolyamatok
		BMEGEMMMMSGURDI-01	Űr, többtest és nemlineáris dinamika
		BMEGEGIMSKVITE-01	Virtuális termékfejlesztés
		BMEGEHDMMSGVSZE-01	Víz- és szélérőművek