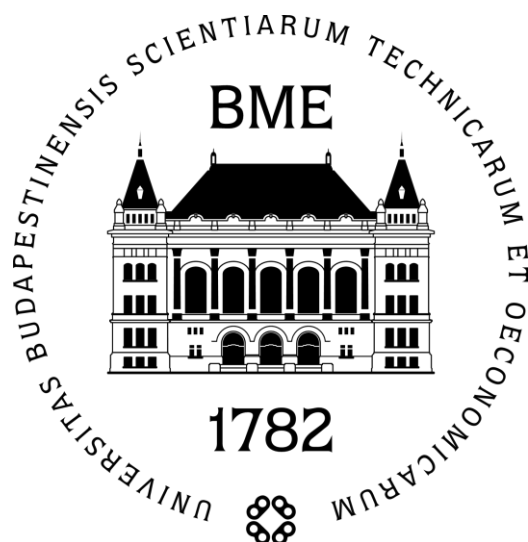




**A gépészeti modellezés
mesterképzési szak
nappali munkarendű
angol képzési nyelvű
képzésének
KÉPZÉSI PROGRAMJA**

**Elfogadta a Szenátus SZ–X/7.2/2025/2026. (2026. VI. 29.)
számú határozatával**

Hatályos 2026. szeptember 1. napjától

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

1. A képzés alapvető adatai.....	4
1.1. A szak és a szakképzettség.....	4
1.2. A képzés profilja	4
1.3. Duális, kooperatív képzés	4
1.4. Képzési idő és kreditérték	4
1.5. A képzés munkarendje, képzésszervezés	4
1.6. A képzés nyelve	5
1.7. A képzés felelősei	5
1.8. A felvétel feltételei.....	6
2. A képzés tartalma, sajátosságai és követelményei	6
2.1. A képzés célja, minőségbiztosítási rendszere.....	6
2.2. Általános kompetenciák	7
2.3. Szakmai kompetenciák.....	9
2.3.1. Képzési és kimeneti követelmények.....	9
2.3.2. A képzés sajátos kompetenciái	11
2.4. A képzés alapvető szerkezeti elemei	12
2.4.1. A szakmai gyakorlat.....	12
2.4.2. Diplomamunka	13
2.4.3. Szabadon választható tantárgyak	13
2.4.4. Ismeretkörök	13
2.4.5. Specializációk.....	18
2.5. Értékelési és ellenőrzési módszerek	18
2.5.1. Tanulmányi teljesítményértékelési módszerek.....	19
2.5.2. Szaknyelvi kompetenciák.....	21
2.5.3. Szakmai gyakorlat	21
2.5.4. Kritériumkövetelmények	22
2.5.5. Diplomamunka-készítés.....	23
2.5.6. Záróvizsga	24
2.6. Munkaerőpiaci kapcsolódások.....	29
2.7. Specializálódás a képzés során.....	30
2.7.1. A specializációk közötti választás részletes szabályai	30
2.7.2. Solid Mechanics specializáció.....	32

2.7.3. Fluid Mechanics specializáció	36
2.7.4. Thermal Engineering specializáció	42
2.7.5. Design and Technology specializáció	47
2.8. A mesterképzési szak sajátosságai	52
2.8.1. Bemeneti feltételek	52
2.8.2. A képzés megkezdéshez vagy folytatásához szükséges kompetenciák.....	53
2.8.3. A hiányzó kompetenciák megszerzésének módja.....	55
2.8.4. A hiányzó kompetenciák megszerzését biztosító tantárgyak.....	55
3. Kompetenciamérések.....	55
3.1. Bemeneti kompetenciamérés	56
3.2. Közbenső kompetenciamérés(ek)	57
3.3. Kimeneti kompetenciamérés	57
4. Mobilitási ablak	58
4.1. A mobilitási ablak féléve vagy félélévei	58
4.2. A mobilitási ablakban teljesített tantárgyak elismerése.....	58
4.3. A mobilitási ablakra vonatkozó különös rendelkezések	58
4.4. A mobilitási ablakban végzett szakmai gyakorlat különös szabályai	59
4.5. A mobilitási ablakban történő záródolgozat-készítés különös szabályai	59
5. Mikrotanúsítványokkal összefüggő rendelkezések, modulok.....	60
5.1. A képzés moduljai	60
5.1.1. Solid Mechanics modul	60
5.1.2. Fluid Mechanics modul	61
5.1.3. Thermal Engineering modul.....	63
5.1.4. Design and Technology modul	65
5.1.5. Gazdasági és humán ismeretek modul	66
5.2. Az egyes modulok sajátos tudásmérési módjai	67
5.3. A modulok belső minőségbiztosításának módja	68
6. A képzés mintatanterve	69
6.1. A képzés mintatanterve	69
6.2. Tantárgyi megfeleltetés a korábbi mintatantervvel.....	71
6.2.1. A [Gépészeti modellezés mesterképzési szak törzsanyag-2019] mintatanterv tantárgyainak megfeleltetése	71

1. A képzés alapvető adatai

1.1. A szak és a szakképzettség

A szak megnevezése

magyarul: gépészeti modellezés mesterképzési szak

angolul: Mechanical Engineering Modelling master programme

A szakképzettség megnevezése

magyarul: okleveles gépészeti modellező mérnök

angolul: Mechanical Modelling Engineer

Végzettségi szint

magyarul: mesterfokozat

angolul: Master of Science (MSc)

1.2. A képzés profilja

Képzési szint: mesterképzés

A képzés

Európai Képesítési Keretrendszer (EKKR) szerinti besorolása: 7

Magyar Képesítési Keretrendszer (MKKR) szerinti besorolása: 7

ISCED 2011 szerinti besorolása: 7

ISCED-F 2013 szerinti besorolása: 0715

képzési terület szerinti besorolása: műszaki

orientációja: kiegyensúlyozott (40-60%)

FIRgráf elérhetősége:

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

1.3. Duális, kooperatív képzés

Ezen képzés esetében nem releváns, illetve nem alkalmazható.

1.4. Képzési idő és kreditérték

Képzési idő: 4 félév

Megszerzendő kreditek száma: 120 kredit

1.5. A képzés munkarendje, képzésszervezés

A képzés munkarendje: nappali

A képzés megszervezésének részletes leírása: A képzés féléves bontásban, tizennégy hetes szorgalmi időszakra, öt munkanap hosszúságú pótlási időszakra, valamint húsz munkanap időtartamú vizsgaidőszakra tagolva kerül megszervezésre. A tanulmányi cselekmények munkanapokon zajlanak. A képzés és a kapcsolódó tanulmányi tevékenységek alapvetően jelenléti formában valósulnak meg, kivételes esetekben zárt rendszerű elektronikus távolléti oktatás is alkalmazható. Elektronikus távolléti oktatás kizárólag speciális esetben, a szakfelelős és a kari vezetés előzetes engedélyével, a mindenkori egyetemi és kari szabályozásokkal összhangban szervezhető.

A kötelező és kötelezően választható tantárgyak kontaktórai blokkosított órarendben kerülnek meghirdetésre. A kontaktórák a képzés egyes féléveiben legfeljebb három munkanapot fednek le, ugyanakkor az órarendtervezés során kiemelt cél, hogy ezek lehetőség szerint két napra koncentrálódjanak. A képzés második évében (a 3. és 4. szemeszterben) a diplomamunka-készítéshez kapcsolódóan a kontaktórák terhelés csökken. A tanterv a szabadon választható tantárgyakat ebben az időszakban helyezi el, ezzel is növelve a képzés rugalmasságát és támogatva az egyéni tanulmányi utak kialakítását.

Kiemelendő, hogy a képzés 3. és 4. szemesztere egyben a mobilitási ablak időszakát is jelenti, amely lehetőséget biztosít a hallgatók számára külföldi részképzés, szakmai gyakorlat vagy diplomamunka-készítés teljesítésére a tanulmányi idő meghosszabbítása nélkül.

1.6. A képzés nyelve

A képzés nyelve: angol

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

A nem magyar nyelven folyó képzés sajátosságai: A képzés teljes egészében angol nyelven kerül meghirdetésre és lebonyolításra. A képzésben nincsenek kötelezően magyar nyelven teljesítendő tantárgyak vagy modulok. A kötelező és kötelezően választható tantárgyak kizárólag angol nyelven teljesíthetők, és a képzés során a tanulmányi követelmények teljesítése is angol nyelven történik. A szabadon választható tantárgyak ugyanakkor bármilyen nyelven meghirdetett kurzusokkal teljesíthetők, az egyetemi szabályozásoknak megfelelően.

1.7. A képzés felelősei

A képzésért felelős kar: Gépészmérnöki Kar

Szakfelelős: Dr. Kossa Attila (oktatói azonosító szám: 71725500257)

1.8. A felvétel feltételei

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

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, valamint a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Felvételi Szabályzatában foglalt rendelkezéseknek.

A felvétel további feltételeit a 2.8.1 pont tartalmazza.

A szak képzési és kimeneti követelményeit meghatározó miniszteri közlemény elérhetősége:

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

2. A képzés tartalma, sajátosságai és követelményei

2.1. A képzés célja, minőségbiztosítási rendszere

A képzés célja:

A képzés célja gépészeti modellező mérnökök képzése, akik képesek alkalmazni a különböző gépészeti területeken felmerülő műszaki feladatok igényes modellezésén alapuló megoldásának elméleti hátterét, numerikus és kísérleti módszereit, amelyek kezelése a mechanika, az áramlástan, a termodinamika és az elektronika alapján lehetséges. Képesek az olyan gyakorlati feladatok megoldására, amelyek kiemelten igénylik az időben változó folyamatok modellezésének és a modellek matematikai kezelésének ismeretét. Felkészültek a vezetői feladatok ellátására, a gépészmérnöki kutatási-fejlesztési feladatok megoldásában való alkotó részvételre, a nemzetközi ipari kutatási-fejlesztési irányok felismerésére és kijelölésére, az azokban való nemzetközi együttműködésre, továbbá a tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására.

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 a szakbizottság (Gépészeti Modellező Albizottság) tervezte, amelynek munkájában oktatók és hallgatói képviselők is részt vettek. A tervezés során figyelembe vettük a hallgatói

visszajelzéseket, a korábbi képzés tapasztalatait, valamint a korszerű ipari és technológiai trendeket. A képzés céljai 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 elősegítik az aktív tanulást, a hallgatók autonómiáját, a szakmai felelősségvállalást és a kompetenciaalapú fejlődést. A blokkosított órarend és a rugalmas tantárgyválasztási lehetőségek támogatják az egyéni tanulási utak kialakítását, különösen a képzés második évében.

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

A képzésben a hallgatói életciklus minden szakaszát – a felvételtől a végzésig – előre meghatározott, nyilvánosan elérhető és következetesen alkalmazott szabályzatok fedik le. A tantervi struktúra támogatja a hallgatói előrehaladást, az elismerési eljárások a vonatkozó intézményi szabályok szerint történnek, míg a végzéshez kapcsolódó dokumentumok átlátható módon rögzítik a megszerzett tanulási eredményeket.

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

A képzés céljait és szerkezetét rendszeres felülvizsgálatnak vetjük alá a hallgatói visszajelzések, a végzett hallgatók pályakövetési adatai, valamint a munkaerőpiaci igények alapján. A képzés átalakítása is ezen visszacsatolások figyelembevételével történt, különös tekintettel a hallgatói terhelésre és a képzés hatékonyságára.

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)	Végeselem módszer (BMEGEMMSWFEAN-01) Áramlások numerikus modellezése (BMEGEAT-MSWCFDD-01) Nyílt forráskódú numerikus áramlástan (BMEGEAT-MSWOCFD-01) CAD technológiák (BMEGEGIMSWCADT-01)

Általános kompetencia	Tantárgyak [tantárgykód, tantárgynév]
	Energetikai rendszerek dinamikai szimulációja (BMEGEENMSWDYSI-01) Parciális differenciálegyenletek és numerikus módszereik (BMEEAOMSWPDEQ-01)
mesterséges intelligencia (MI alapú eszközök és eljárások, valamint ezek ismerete és alkalmazása a képzéshez kapcsolódóan)	Áramlások numerikus modellezése (BMEGEATMSWCFDD-01) Alkalmazott numerikus képlékenységtan (BMEGEMMSWPLAS-01) Áramlások részecske alapú modellezése (BMEGEATMSWPART-01) Termékmodellezés (BMEGEGIMSWPROD-01)
a tudásalapú gazdasághoz kapcsolódó pénzügyi- és vállalkozói ismeretek fejlesztése	Marketing (BMEGT20MSWMARK-01) Menedzsment (BMEGT20MSWMNGM-01) Mérnöki projektek szervezése (BMEGEATMSWEPRO-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 ¹ megvalósítását szolgáló ismeretek és képességek)	Energetikai folyamatok (BMEGEENMSWCONV-01) Tüzelésmélet és technika (BMEGEENMSWCOMB-01) Hőerőgépek modellezése (BMEGEENMSWMACH-01) Energetikai rendszerek dinamikai szimulációja (BMEGEENMSWDYSI-01) Épület- és környezeti aerodinamika (BMEGEATMSWBUIL-01)
környezet-, baleset-, munka- és fogyasztóvédelmi ismeretek	Energetikai mérések (BMEGEENMSWMEAS-01) A mechanika kísérleti módszerei (BMEGEMMSWEXPM-01) Áramlástan mérés technika (BMEGEATMSWMEAS-01)
korupció megelőzési alapismeretek	Menedzsment (BMEGT20MSWMNGM-01) Mérnöki projektek szervezése (BMEGEATMSWEPRO-01)
az Ipar 4.0 alapú működés és technológiai tudás, a kibernetikai rendszerek, önszervező mechanizmusok, valamint a digitalizáció és automatizáció munkaerőpiacra strukturális változásokat indukáló következményeinek ismerete (csak a műszaki, az informatika képzési terület alap- és mesterképzési szakjain, a gazdaságtudományok képzési terület üzleti szakjain, és a természettudomány képzési terület szakjain)	Végeselem módszer (BMEGEMMSWFEAN-01) Áramlások numerikus modellezése (BMEGEATMSWCFDD-01) Robotok dinamikája (BMEGEMMSWDYRO-01) Alkalmazott irányításmélet (BMEGEMIMSWADVC-01) CAD technológiák (BMEGEGIMSWCADT-01) NC szerszámgépek (BMEGEGTMSWNCMT-01)

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

Általános kompetencia	Tantárgyak [tantárgykód, tantárgynév]
	Energetikai rendszerek dinamikai szimulációja (BMEGEENMSWDYSI-01)

2.3. Szakmai kompetenciák

2.3.1. Képzési és kimeneti követelmények

A képzést elvégző hallgató kompetenciái (a KKK szerint):

Tudás

1. Rendelkezik megfelelő elméleti és gyakorlati felkészültséggel, valamint módszertani ismeretekkel az összetett gépészeti rendszerek és folyamatok tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához.
2. Ismeri a gépészmérnöki kutató-fejlesztő munkában meghatározó természettudományi (matematikai, mechanikai, áramlástani, hőtani és elektromos) elméleteket és számítási módszereket.
3. Ismeri a korszerű kísérleti és a numerikus módszerekre támaszkodó modellezési technikákat.
4. Ismeri a gépek és gépészeti rendszerek időben változó folyamatainak modellezését, a folyamatok analízisét.
5. Ismeri a rendszerszemléletű gazdasági és menedzsment tevékenységhez kapcsolódó feladatokat, azok megoldásához szükséges elveket, eszközöket és módszereket.
6. Ismeri a kutatási, fejlesztési feladatok szervezését, irányítását, alapvető kommunikációt, idegen nyelven is.
7. Ismeri a kutatáshoz vagy tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat.
8. Ismeri a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki és gazdasági jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásait.
9. Ismeri a globális társadalmi és gazdasági folyamatok gépészmérnöki vonatkozásait.

Képesség

1. Képes a megszerzett tudás alkalmazására és gyakorlati hasznosítására, a problémamegoldó technikák felhasználására.
2. Képes az új tudományos eredmények megismertetésére és alkalmazására.
3. Képes a lehetőségek szerint helytálló bírálat vagy vélemény megfogalmazására, döntéshozásra, következtetések levonására.
4. Képes a megoldandó problémák megértésére és megoldására, eredeti ötletek felvetésére.

5. Képes szakmailag magas szinten önállóan megtervezni és végrehajtani feladatokat.
6. Képes önművelésre, önfejlesztésre, a saját tudás magasabb szintre emelésére.
7. Képes a műszaki, gazdasági, humánerőforrások kezelésének komplex szemléletére.
8. Képes a gépészeti tervezés, illetve technológia területén a megfelelő modellezési módszerek kiválasztására, alkalmazására és továbbfejlesztésére.
9. Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex kutatási-fejlesztési feladatok meghatározására, azok megoldására, vezetésére.
10. Felkészült, hogy szakterületén anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven publikációs, prezentációs tevékenységet és tárgyalásokat folytasson.
11. Képes integrált ismeretek alkalmazására a gépészmérnöki munkában a mechanika, a hőtan, az áramlástan, az elektronika és az informatika szakterületeiről.
12. Képes a kreatív problémakezelésre és összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra.

Attitűd

1. Törekszik a fenntarthatóság, a gazdaságosság és az energiahatékonyság követelményeinek érvényesítésére.
2. Törekszik szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani a feladatait.
3. Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze.
4. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.
5. Nyitottan áll az önművelést, az önfejlesztést szolgáló szakmai továbbképzésekhez.
6. Elkötelezett a magas színvonalú, minőségi munkavégzés iránt és törekszik e szemléletet munkatársai felé is közvetíteni.
7. Nyitott és fogékony a gépészeti modellezéssel kapcsolatos új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására.
8. A megszerzett modellezési ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.
9. Törekszik a gépészeti modellezés szakterületen alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére.
10. Tudományos kutatásait, a matematika alkalmazásait az etikai normák figyelembevételével végzi.

11. Törekszik arra, hogy önképzése a gépészeti modellezés, valamint ezen belül a munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen.
12. Nyitott és fogékony az ökológiai gazdálkodással, egészségtudatossággal kapcsolatos új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására.
13. Elkötelezett a sokszínűség és az értékalapúság mellett.
14. Elkötelezett a gépészeti terület újabb ismeretekkel, tudományos eredményekkel való gyarapítására.

Autonómia és felelősség

1. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.
2. Képes felelősséget vállalni kisebb vagy nagyobb csoport szakmai munkájának irányításáért.
3. Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság és környezettudatosság terén.
4. Döntéseit körültekintően, más (elsősorban jogi, közgazdasági, energetikai és környezetvédelmi) szakterületek képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, melyekért felelősséget vállal.
5. 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.
6. Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.
7. Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság, a munkahelyi egészség- és biztonságkultúra, valamint a környezettudatosság iránt.
8. Szakmai feladatok megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.
9. A képesítést megszerző nagyfokú önállósággal és felelősségvállalással tud végrehajtani gépészmérnöki modellezés témakörébe tartozó tevékenységeket.
10. Bekapcsolódik gépészmérnöki modellezési témájú kutatási és fejlesztési projektekbe, a projektcsoportban a cél elérése érdekében autonóm módon, a csoport többi tagjával együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.

2.3.2. A képzés sajátos kompetenciái

Az alábbi program-specifikus kompetenciák a gépészeti modellezés mesterképzésnek az Egyetemen megvalósított sajátosságait tükrözik. A kompetenciák túlmutatnak a

képzési és kimeneti követelményekben meghatározott általános elvárásokon, és a modellezés- és szimulációközpontú mérnökképzéshez, valamint a korszerű digitális mérnöki gyakorlatokhoz való alkalmazkodást szolgálják. A képzés célja, hogy a végzett hallgatók a komplex mérnöki problémák megoldásában magas szintű analitikus és numerikus eszköztárat alkalmazzanak, és képesek legyenek kutatás-fejlesztési környezetben is hatékonyan működni. A kompetenciák kialakítása a specializációs rendszerre, a projektalapú feladatokra és a korszerű számítógépes modellezési módszerekre épül. A képzés teljes egészében angol nyelven történő megvalósítása a magyar nyelvű képzésekhez képest többlet szaknyelvi kompetenciák megszerzését is biztosítja, elősegítve a hallgatók nemzetközi szakmai környezetben való érvényesülését.

Kompetenciaterület	Képzésspecifikus kompetencia
Tudás	1. Mélyreható ismeretekkel rendelkezik a nemlineáris és többfizikás mérnöki modellek matematikai és numerikus leírásáról.
	2. Ismeri a különböző modellezési megközelítések (analitikus, numerikus, kísérleti) korlátait és alkalmazhatósági feltételeit.
	3. Rendszerszinten érti a mechanikai, áramlástani és hőtechnikai folyamatok közötti kölcsönhatásokat.
	4. Ismeri a korszerű mérnöki szimulációs eszközök és szoftverkörnyezetek működését és alkalmazási lehetőségeit.
Képesség	1. Képes komplex, többváltozós mérnöki problémák modellezésére és numerikus megoldására korszerű szimulációs eszközökkel.
	2. Képes különböző modellezési módszerek összehasonlítására és az adott feladathoz leginkább megfelelő megközelítés kiválasztására.
	3. Képes a szimulációs eredmények kritikus értelmezésére és azok mérnöki döntéshozatalban történő alkalmazására.
	4. Képes kutatás-fejlesztési feladatok keretében új modellezési megoldások kidolgozására vagy meglévők adaptálására.
Attitűd	1. Nyitott a korszerű modellezési és szimulációs technológiák alkalmazására és folyamatos fejlesztésére.
	2. Törekszik a modellek érvényességi tartományának és korlátainak kritikus vizsgálatára.
	3. Elkötelezett a mérnöki számítások pontossága és megbízhatósága iránt.
	4. Igényli az elméleti és gyakorlati megközelítések összehangolását a mérnöki problémák megoldása során.
Önállóság és felelősség	1. Önállóan képes komplex modellezési és szimulációs feladatok megtervezésére és végrehajtására.
	2. Felelősséget vállal az általa készített modellek és számítások helyességéért és mérnöki alkalmazhatóságáért.
	3. Képes interdiszciplináris környezetben együttműködni más szakterületek szakembereivel.
	4. Tudatosan kezeli a modellezési döntések hatását a műszaki, gazdasági és környezeti eredményekre.

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 képzés kezdési félévétől (tavaszi vagy őszi) függetlenül.

A szakmai gyakorlat időtartama: 6 hét.

2.4.2. Diplomamunka

A szakon készítendő diplomamunka kreditértéke: 30

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 fele- lős
Természettudományi ismeretek (20-35 kredit)	<i>Minden itt felsorolt tantárgy 6 kredites. Két specializációt kell választani: 2x2x6 kredit.</i> Solid Mechanics specializáció: Végelem módszer (BMEGEMMMSWFEAN-01) Kontinuummechanika és hiperelasztikus anyagmodellezés (BMEGEMMMSWCONT-01) Fluid Mechanics specializáció: Áramlástani mérés technika (BMEGEATMSWMEAS-01) Áramlások numerikus modellezése (BMEGEATMSWCFDD-01) Thermal Engineering specializáció: Tüzeléslélmélet és technika (BMEGEENMSWCOMB-01) Haladó termodinamika (BMEGEENMSWADTH-01) Design and Technology specializáció: Géptervezés (BMEGEGIMSWMDES-01) Termékmodellezés (BMEGEGIMSWPROD-01)	24	Dr. Kossa Attila
Gazdasági és humán ismeretek (10-20 kredit)	<i>Minden itt felsorolt tantárgy 5 kredites, melyekből 10 kreditet kell megszerezni.</i> Marketing (BMEGT20MSWMARK-01) Menedzsment (BMEGT20MSWMNGM-01)	10	Dr. Vad János

Ismeretkör elnevezése; (kredittartománya a KKK szerint)	Tantárgyak megnevezései, kódjai; kreditértékei	Ismeretkör összegzett kreditértéke	Ismeretkör fele- lős
	Mérnöki projektek szervezése (BMEGEAT-MSWEPRO-01)		
Gépészeti modellező mérnöki ismeretek (15- 35 kredit)	<i>Minden itt felsorolt tantárgy 6 kredites, me- lyekből összesen 36 kreditet kell megszerezni:</i> Műszaki mechanika (BMEGEMMMSWADVM-01) Közönséges differenciálegyenletek és nu- merikus módszereik (BMETEAOMSWODEQ-01) Robotok dinamikája (BMEGEMMMSWDYRO-01) Alkalmazott irányításelmélet (BMEGEMIMSWADVVC-01) Alkalmazott numerikus képlékenységtan (BMEGEMMMSWPLAS-01) Nemlineáris rezgések (BMEGEMMMSWVIBR-01) Rúdszerkezetek (BMEGEMMMSWBEAM-01) A mechanika kísérleti módszerei (BME- GEMMMSWEXPM-01) Parciális differenciálegyenletek és numeri- kus módszereik (BMETEAOMSWPDEQ-01) Az áramlástan válogatott fejezetei (BMEGEATMSWADVDF-01) Áramlások részecske alapú modellezése (BMEGEATMSWPART-01) Alkalmazott műszaki akusztika és mérési módszerek (BMEGEATMSWACOU-01) Jármű- és sport-aerodinamika (BMEGEATMSWVEHI-01) Nyílt forráskódú numerikus áramlástan (BMEGEATMSWOCFD-01) Gázdinamika (BMEGEATMSWGASD-01) Instacionárius és instabil áramlások model- lezése (BMEGEHDMSWUNST-01) Épület- és környezeti aerodinamika (BMEGEATMSWBUIL-01) Aero-elasztika (BMEGEATMSWAERO-01) Geometria és áramlás modellezése, orvosi alkalmazásokkal (BMEGEHDMSWGEMO-01) Energetikai folyamatok (BMEGEENMSWCONV-01) Hőerőgépek modellezése (BMEGEENMSWMACH-01)	36*	Dr. Szekrényes András

Ismeretkör elnevezése; (kredittartománya a KKK szerint)	Tantárgyak megnevezései, kódjai; kreditértékei	Ismeretkör összegzett kreditértéke	Ismeretkör fele- lős
	Gáz- és gőzturbinák (BMEGEENMSWTURB-01) Hőfizika (BMEGEENMSWTHPH-01) Energetikai rendszerek dinamikai szimulá- ciója (BMEGEENMSWDYSI-01) Kapcsolt feladatok a mechanikában (BMEGEMMMSWCOUN-01) Energetikai mérések (BMEGEENMSWMEAS-01) Hőközlés matematikai módszerei (BMEGEENMSWMATH-01) CAD technológiák (BMEGEGIMSWCADT-01) Anyagtudomány (BMEGEMTMSWMATS-01) Fáradás és törés (BMEGEMTMSWFADR-01) NC szerszámgépek (BMEGEGTMSWNCMT-01) Szerkezetanalízis (BMEGEGIMSWSTAN-01) Különleges megmunkálások (BMEGEGTMSWADMA-01) Polimer termékek mérnöki tervezése (BMEGEGIMSWEPOL-01) Folyamattervezés (BMEGEGTMSWPOPL-01) Elektronika (BMEVIAUMSWELEC-01)		
Sajátos kompetenciákat eredményező, a képző intézmény által ajánlott specializáció a képzés egészén belül a diplo- mamunka készítésével együtt 40-60 kredit. <i>Solid Mechanics specializáció</i>	Diplomamunka-készítés A (BMEGEMMMSWTHSA-01, 15 kr) Diplomamunka-készítés B (BMEGEMMMSWTHSB-01, 15 kr) <i>Minden további itt felsorolt tantárgy 6 kredites, melyből összesen 36 kreditet kell megszerezni:</i> Csoportmunka projekt (BMEGEMMMSWTEAM-01) Műszaki mechanika (BMEGEMMMSWADVM-01) Közöséges differenciálegyenletek és nu- merikus módszereik (BMEEAOMSWODEQ-01) Robotok dinamikája (BMEGEM- MMSWDYRO-01) Alkalmazott irányításelmélet (BMEGEMIMSWADVC-01) Alkalmazott numerikus képlekenységtan (BMEGEMMMSWPLAS-01)	66*	Dr. Szekrényes András

Ismeretkör elnevezése; (kredittartománya a KKK szerint)	Tantárgyak megnevezései, kódjai; kreditértékei	Ismeretkör összegzett kreditértéke	Ismeretkör fele- lős
	Nemlineáris rezgések (BMEGEMMMSWVIBR-01) Rúdszerkezetek (BMEGEMMMSWBEAM-01) A mechanika kísérleti módszerei (BMEGEMMMSWEXPM-01) Parciális differenciálegyenletek és numeri- kus módszereik (BMETEAOMSWPDEQ-01)		
Sajátos kompetenciákat eredményező, a képző intézmény által ajánlott specializáció a képzés egészén belül a diplo- mamunka készítésével együtt 40-60 kredit. <i>Fluid Mechanics specializáció</i>	Diplomamunka-készítés A (BMEGEATMSWTHSA-01 vagy BMEGEHDMSWTHSA-01, 15 kr) Diplomamunka-készítés B (BMEGEATMSWTHSB-01 vagy BMEGEHDMSWTHSB-01, 15 kr) <i>Minden további itt felsorolt tantárgy 6 kredites, melyből összesen 36 kreditet kell megszerezni:</i> Csoportmunka projekt (BMEGEATMSWTEAM-01 vagy BMEGEHDMSWTEAM-01, 6 kr) Az áramlástan válogatott fejezetei (BMEGEATMSWADV-01) Áramlások részecske alapú modellezése (BMEGEATMSWPART-01) Alkalmazott műszaki akusztika és mérési módszerek (BMEGEATMSWACOU-01) Jármű- és sport-aerodinamika (BMEGEATMSWVEHI-01) Nyílt forráskódú numerikus áramlástan (BMEGEATMSWOCFD-01) Gázdinamika (BMEGEATMSWGASD-01) Instacionárius és instabil áramlások model- lezése (BMEGEHDMSWUNST-01) Épület- és környezeti aerodinamika (BMEGEATMSWBUIL-01) Aero-elasztika (BMEGEATMSWAERO-01) Geometria és áramlás modellezése, orvosi alkalmazásokkal (BMEGEHDMSWGEMO-01)	66*	Dr. Vad János
Sajátos kompetenciákat eredményező, a képző intézmény által ajánlott specializáció a képzés egészén belül a diplo- mamunka készítésével együtt 40-60 kredit. <i>Thermal Engineering spe- cializáció</i>	Diplomamunka-készítés A (BMEGEENMSWTHSA-01) Diplomamunka-készítés B (BMEGEENMSWTHSB-01) <i>Minden további itt felsorolt tantárgy 6 kredites, melyből összesen 36 kreditet kell megszerezni:</i>	66*	Dr. Cséfalvay Edit

Ismeretkör elnevezése; (kredittartománya a KKK szerint)	Tantárgyak megnevezései, kódjai; kreditértékei	Ismeretkör összegzett kreditértéke	Ismeretkör fele- lős
	Csoportmunka projekt (BMEGEENMSWTEAM-01) Energetikai folyamatok (BMEGEENMSWCONV-01) Hőerőgépek modellezése (BMEGEENMSWMACH-01) Gáz- és gőzturbinák (BMEGEEN- MSWTURB-01) Hőfizika (BMEGEENMSWTHPH-01) Energetikai rendszerek dinamikai szimulá- ciója (BMEGEENMSWDYSI-01) Kapcsolt feladatok a mechanikában (BMEGEMMSWCOUP-01) Energetikai mérések (BMEGEEN- MSWMEAS-01) Hőközlés matematikai módszerei (BMEGEENMSWMATH-01)		
Sajátos kompetenciákat eredményező, a képző intézmény által ajánlott specializáció a képzés egészén belül a diplo- mamunka készítésével együtt 40-60 kredit. Design and Technology specializáció	Diplomamunka-készítés A (BMEGEGIMSWTHSA-01) Diplomamunka-készítés B (BMEGEGIMSWTHSB-01) <i>Minden további itt felsorolt tantárgy 6 kredites, melyből összesen 36 kreditet kell megszerezni:</i> Csoportmunka projekt (BMEGEGIMSWTEAM-01) CAD technológiák (BMEGEGIMSWCADT-01) Anyagtudomány (BMEGEMTMSWMATS-01) Fáradás és törés (BMEGEMTMSWFADR-01) NC szerszámgépek (BMEGEG-TMSWNCMT-01) Szerkezetanalízis (BMEGEGIMSWSTAN-01) Különleges megmunkálások (BMEGEGTMSWADMA-01) Polimer termékek mérnöki tervezése (BMEGEGIMSWEPOL-01) Folyamattervezés (BMEGEGTMSWPOPL-01) Elektronika (BMEVIAUMSWELEC-01)	66*	Dr. Zwierczyk Péter
Szabadon választható (min 6)	Az Egyetem tantárgykínálatából választ- ható.	8	---

* Gépészeti modellező mérnöki ismeretek (15-35 kredit): az itt felsorolt tantárgyak tanulási eredményei alapján minden tantárgy esetén a 6 kreditből ténylegesen 4 kredit tartozik ebbe az ismeretkörbe, a maradék 2 kredit a „sajátos kompetenciákat eredményező, a képző intézmény által ajánlott specializáció a képzés egészén belül” ismeretkörbe sorolható.

Ebből következik, hogy a „Gépészeti modellező mérnöki ismeretek (15-35 kredit)” ismeretkör tényleges kreditértéke $6 \times 4 = 24$ kredit.

A „Sajátos kompetenciákat eredményező, a képző intézmény által ajánlott specializáció a képzés egészén belül a diplomamunka készítésével együtt 40-60 kredit”: az itt felsorolt tantárgyak tanulási eredményei alapján minden tantárgy esetén a 6 kreditből ténylegesen 2 kredit tartozik az ismeretkörbe, a maradék 2 kredit sajátos kompetenciákat eredményező, a képző intézmény által ajánlott specializáció ismeretanyagába sorolható.

Ebből következik, hogy a „Sajátos kompetenciákat eredményező, a képző intézmény által ajánlott specializáció a képzés egészén belül a diplomamunka készítésével együtt (40-60 kredit)” ismeretkör tényleges kreditértéke $6 \times 2 = 12$ kredit, továbbá 2×15 kredit diplomamunka-készítés, ami összesen 42 kreditet jelent.

2.4.5. Specializációk

A képzésben választható specializációk felsorolását a következő táblázat tartalmazza. A kreditérték a specializációba tartozó tantárgyak összegzett kreditértéke. A specializációk csak akkor indulnak, ha azokat előre meghatározott számú hallgató választja és a specializációk korlátozhatják a felvehető hallgatók létszámát. E követelményekről és korlátozásokról a specializációválasztási időszakot megelőzően a hallgatókat tájékoztatják.

A képzés során két specializációt kell teljesíteni, melyekben egyenként 36 kreditnyi kötelező és kötelezően választható tantárgy szerepel és ehhez tartozik még a 30 kredit értékű diplomamunka.

Specializáció elnevezése	Specializáció kreditértéke	Specializáció felelős szervezeti egysége	Specializációfelelős
Solid Mechanics	66	Műszaki Mechanikai Tanszék	Dr. Szekrényes András
Fluid Mechanics	66	Áramlástan Tanszék	Dr. Vad János
Thermal Engineering	66	Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék	Dr. Cséfalvay Edit
Design and Technology	66	Gép- és Terméktervezés Tanszék	Dr. Zwierczyk Péter

2.5. Értékelési és ellenőrzési módszerek

Az egyes tantárgyak vonatkozásában az értékelési és ellenőrzési módszereket, eljárásokat és szabályokat a tantárgyleírások (tantárgyi adatlapok) tartalmazzák részletesen, összhangban a hatályos Tanulmányi és Vizsgaszabályzattal, valamint a jelen képzési programmal. Az egyes tantárgyakban kizárólag olyan értékelési és ellenőrzési módszerek alkalmazhatók, amelyeket a képzési program meghatároz.

Az alkalmazott értékelési módszereknek támogatniuk kell a meghatározott tanulási eredmények elérését, és tükrözniük kell a 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 puszta memoriter helyett;
- időben adott, konstruktív visszajelzést kell biztosítaniuk, amely segíti a hallgatót saját teljesítményének megértésében és fejlődési lehetőségeinek azonosításában;
- átlátható és méltányos módon kell történniük, a hallgatókat előzetesen világosan tájékoztatni kell az értékelés szempontjairól, eljárásrendjéről és súlyozásáról;
- figyelembe kell venniük a sokszínűséget és inkluzivitást, lehetővé téve a speciális szükségletekkel rendelkező hallgatók számára az ésszerű alkalmazkodást;
- támogatniuk kell az akadémiai integritást és etikus magatartást, világos szabályokkal és eljárásokkal az esetleges plágium vagy más visszaélések megelőzésére és kezelésére.

Az intézmény kötelessége biztosítani, hogy az oktatók megfelelő felkészítést és támogatást kapjanak az értékelési módszerek szakszerű, korszerű és méltányos alkalmazásához, figyelembe véve a program tanulási eredményeit és a hallgatói populáció sokféleségét.

Az értékelési módszerek általános leírása, célrendszere (hogyan felelnek meg az értékelési módszerek az ESG 1.3-nak): Az értékelési módszerek kialakítása során kiemelt szempont a tanulási eredményekhez való illeszkedés, különös tekintettel a modellezési és problémamegoldási kompetenciák mérésére. A képzésben alkalmazott értékelési formák – beleértve az írásbeli és szóbeli vizsgákat, projektfeladatokat, valamint számítógépes modellezési feladatokat – támogatják az aktív hallgatói részvételt és az önálló munkavégzést. 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.

2.5.1. Tanulmányi teljesítményértékelési módszerek

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

Értékelési módszer	Módszertani leírás, tipikus megvalósítási módok	Az értékelés teljesítésének átlagos időtartama, vagy tipikus időkerete, perc vagy óra	Az értékelésre való hallgatói felkészülés átlagos időtartama, óra
szóbeli vizsga	Felkészülési idő biztosítása mellett megvalósuló, részben vagy egészében párbeszédesszerű jellegű szóbeli értékelés, amely alapulhat strukturált kérdésekre adott felelet formájában (tételsor, témakörlista, összefüggő kifejtés), vagy kérdések és válaszok nem strukturált sorozatán (pl. alkalmazási problémák megoldása).	15–20 perc	24 óra
írásbeli vizsga	Írásban teljesítendő értékelési forma, amely elméleti és/vagy gyakorlati jellegű feladatokat tartalmazhat. A vizsga felépítése magában foglalhat rövidebb, alapfogalmakat ellenőrző kérdéseket (pl. beugró), valamint összetettebb számítási vagy problémamegoldó feladatokat. Az egyes vizsgarészek egymásra épülhetnek, és teljesítésük feltételekhez köthető lehet.	30–240 perc	45 óra
összegző tanulmányi teljesítményértékelés	Összegző jellegű, írásban teljesítendő értékelési forma, amely elméleti és/vagy gyakorlati jellegű feladatokat tartalmazhat. A feladatok egy kisebb tananyagrészhöz kapcsolódó ismereteket, illetve átfogóbb, komplexebb összefüggések megértését is mérhetik. A feladattípusok között szerepelhetnek esszéjellegű kérdések, tesztfeladatok, valamint számítási vagy problémamegoldó feladatok. A teljesítményértékelés történhet személyes jelenlét mellett papíralapon vagy digitális formában, valamint indokolt esetben távolléti, digitális formában is.	30–180 perc	20 óra
részteljesítmény értékelés	Olyan összetett, jellemzően otthon teljesítendő értékelési forma, amely a hallgatók elméleti tudásának és gyakorlati képességeinek integrált alkalmazását igényli. A feladat egy valós vagy szimulált mérnöki probléma megoldására irányul, és készülhet egyéni vagy csoportos munkában. A beadandó munka tartalmazhat szakirodalmi áttekintést, módszertani megközelítést, önálló elemzést vagy tervezést, valamint az eredmények értékelését és következtetéseket. A feladat eredménye lehet írásos beszámoló, műszaki dokumentáció, számítógépes modell vagy más mérnöki produktum, teljesítése pedig egy vagy több határidőhöz kötött.		• rendszeres (legfeljebb egy hetes határidővel) házi feladat: 2 óra; • komplex házi feladat (két-három hetes határidővel): 10 óra; • átfogó házi feladat (legalább egy hónapos határidővel): 36 óra; • féléves, kvázi projekt típusú házi feladat: 72 óra
féléves projektfeladat (projektantárgyban)	Hosszabb időszakot felölelő, komplex tanulási és teljesítményértékelési forma, amely során a hallgatók egy adott témában önálló vagy csoportos kutató-alkotó tevékenységet végeznek. A projektfeladat célja a megszerzett elméleti ismeretek gyakorlati	2–4 óra (pl. prezentáció + rövid szóbeli védelem, esetleg beadás)	legalább 120 óra

Értékelési módszer	Módszertani leírás, tipikus megvalósítási módok	Az értékelés teljesítésének átlagos időtartama, vagy tipikus időkerete, perc vagy óra	Az értékelésre való hallgatói felkészülés átlagos időtartama, óra
	alkalmazása, a problémamegoldó képesség fejlesztése, valamint a kreatív és kritikus gondolkodás erősítése. A projekt lehetőséget nyújt a hallgatók egyéni fejlődésének folyamatos nyomon követésére, az önálló munkavégzés támogatására és a tanulási folyamat strukturált irányítására. A teljesítés jellemzően több részfeladatból és mérőföldkőből áll, és eredménye írásos beszámoló, prezentáció vagy más mérnöki produktum formájában kerül bemutatásra.		
diagnosztikus értékelés (ellenőrző dolgozat)	Rövid, szintfelmérő jellegű értékelési forma, amely egy adott tanulmányi tevékenység (pl. laboratóriumi mérés, szóbeli vagy írásbeli vizsga) elvégzéséhez szükséges előzetes ismeretek és kompetenciák meglétét vizsgálja. Célja annak megállapítása, hogy a hallgató rendelkezik-e a további tanulmányi cselekmény sikeres teljesítéséhez szükséges alapokkal. Az értékelés eredménye a további részvétel feltétele lehet. Formája történhet jelenléti vagy távolléti, digitális módon.	2–10 perc	5 óra

2.5.2. Szaknyelvi kompetenciák

A képzés teljes egészében angol nyelven folyik, így ez a rész nem releváns, nem alkalmazható.

2.5.3. Szakmai gyakorlat

- A szakmai gyakorlattal összefüggő követelmények
 - előzetes feltételek: nincsenek.
 - gyakorlóhellyel szembeni követelmények: A szakmai gyakorlóhelynek alkalmasnak kell lennie a szakmai gyakorlat céljainak megvalósítására, és biztosítania kell, hogy a hallgató a képzéshez kapcsolódó mérnöki tevékenységben vegyen részt. A szakmai gyakorlat belföldön vagy külföldön egyaránt teljesíthető gazdálkodó szervezetnél, kutatóintézetnél vagy felsőoktatási intézménynél.
- A szakmai gyakorlat szervezése
 - felelős szervezeti egység: A hallgató fő (*major*) specializációját gondozó tanszék.
 - kapcsolattartás rendje: a hallgató a szakmai gyakorlatért felelős oktatóval elektronikus úton vagy személyes konzultáció keretében tart kapcsolatot.
- Beszámolási kötelezettség

- a) a beszámolóra vonatkozó tartalmi és formai előírások: A hallgató a szakmai gyakorlat teljesítéséről rövid írásos beszámolót készít, amely bemutatja az elvégzett tevékenységeket és azok szakmai tartalmát.
- b) a beszámoló benyújtásának módja: elektronikus formában.
- c) a beszámoló benyújtásának határideje: a szorgalmi időszak utolsó napja.
- 4. A szakmai gyakorlat értékelési módja és szempontjai
 - a) a teljesítés feltételei: a szakmai gyakorlat teljesítését a gyakorlólé hely által kiállított 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.
 - d) az el nem fogadott gyakorlat ismételt teljesítése: a szakmai gyakorlat a későbbiekben újra teljesíthető.
- 5. Munkatapasztalat szakmai gyakorlatként történő elismerése: A hallgató jogosult a korábban szerzett, a képzés szakmai tartalmához kapcsolódó munkatapasztalatának 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 gépészeti modellezés képzés szakmai követelményeinek. 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.

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: 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 hallgatók a szükséges munka-, baleset- és tűzvédelmi ismereteket az érintett tantárgyak (különösen laboratóriumi és mérési jellegű tárgyak) keretében sajátítják el.
5. Egyéb, képzésspecifikus kritériumkövetelmények: A szakmai gyakorlat teljesítése a képzés kritériumkövetelménye, amelynek részletes szabályait az előző pont tartalmazza.

2.5.5. Diplomamunka-készítés

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

A diplomamunka készítése a Diplomamunka-készítés A (Master Thesis Project A) és Diplomamunka-készítés B (Master Thesis Project 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 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 fő (major) specializációját gondozó tanszéken készíti diplomamunkáját, ettől eltérés a tanszékvezető és a specializáció felelősen előzetes engedélyével lehetséges.

2. A záródolgozat tartalmi és formai követelményei:

A diplomamunka témájának illeszkednie kell a képzés céljaihoz és szakmai tartalmához. A diplomamunka keretében elvégzendő feladatokat a témavezető által készített és jóváhagyott feladatkiírás határozza meg. 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.

3. A záródolgozat képzés nyelvétől eltérő nyelven történő készítésének szabályai: A diplomamunkát angol nyelven kell elkészíteni.

4. A záródolgozat-készítés folyamata:

A hallgató a tanszéki honlapon meghirdetett témák közül választ, vagy saját témát javasolhat, amelyhez a témavezető kijelölése a *Major* specializációt gondozó tanszék feladata. A témaválasztást a hallgató közvetlenül a témavezetővel egyezteti. A témavezető elkészíti a feladatkiírást a hallgatóval és – ha van – a konzulenssel együttműködve, amelyet a szorgalmi időszak második hetének végéig kell véglegesíteni és jóváhagyatni. A hallgató és a témavezető a szorgalmi időszakra munkatervet készít, amely biztosítja a feladatok ütemezett teljesítését. A hallgató a témavezetővel rendszeres konzultációt folytat, a részfeladatokat folyamatosan bemutatja, és az iránymutatások alapján javítja és fejleszti munkáját.

5. A záródolgozat-készítés értékelésének szempontjai:

A Diplomamunka-készítés A és 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 diplomamunka szakmai értékelését a témavezető és a felkért bíráló végzi. Az értékelés főbb szempontjai: i) a téma kidolgozottsága és az elvégzett mérnöki munka színvonala; ii) a szakirodalom feldolgozásának és a szakmai háttér bemutatásának minősége; iii) az alkalmazott módszerek megalapozottsága és korszerűsége; iv) az eredmények bemutatásának és értelmezésének színvonala; v) a dolgozat felépítése, logikai tagoltsága és követhetősége; vi) a dolgozat formai és esztétikai megjelenése.

A bíráló a diplomamunkáról minden esetben szöveges és pontozásos értékelést készít, amelyet a hallgató számára a záróvizsgát megelőzően elérhetővé kell tenni. A témavezető és – amennyiben van – a konzulens szöveges és pontozásos értékelést készíthet. A bírálat angol nyelven készül.

2.5.6. Záróvizsga

A záróvizsga elemei:

- záródolgozat védeése;
- szóbeli vizsga záróvizsga tantárgycsoportokból.

A záródolgozat védeése során a hallgató előadás keretében bemutatja diplomamunkáját, ismerteti a feladat megoldásának menetét, kiemeli saját eredményeit, és részletesen válaszol a bírálatban megfogalmazott észrevételekre, valamint a bizottság kérdéseire.

A szóbeli záróvizsga során a hallgató záróvizsga tantárgycsoportokból ad számot tudásáról. A hallgatónak két tantárgycsoportból kell vizsgát tennie, amelyek a választott *Major* specializációhoz kapcsolódnak. A záróvizsga tantárgycsoportok részletes meghatározását és követelményeit a képzési program későbbi fejezetei tartalmazzák.

A záróvizsga szervezéséért és lebonyolításáért a hallgató *Major* 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 tantárgycsoportok aktuális, részletes követelményeit és kérdéssorait a kari honlapon közzéteszik.

A záróvizsga tantárgycsoportok kizárólag a *Major* specializációhoz kapcsolódnak, ezért a záróvizsga tantárgycsoportokhoz kapcsolatos részletek a 2.7.x. pontokban találhatóak.

A záróvizsga tantárgycsoportjai

Záróvizsga tantárgycsoport kódja	Záróvizsga tantárgycsoport megnevezése	Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak (tantárgynév, tantárgykód)
ZVEGEMMMSWSMMN	Solid Mechanics Modeling and Numerical Methods	Végeselem módszer (BMEGEM-MMSWFEAN-01) Kontinuummechanika és hipe-relasztikus anyagmodellezés (BMEGEMMMSWCONT-01)

Záróvizsga tantárgycsoport kódja	Záróvizsga tantárgycsoport megnevezése	Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak (tantárgynév, tantárgykód)
ZVEGEMMMSWNAMS	Nonlinear and Applied Mechanical Systems	A mechanika kísérleti módszerei (BMEGEMMMSWEXPM-01) Alkalmazott numerikus képlékenységstan (BMEGEMMMSWPLAS-01) Műszaki mechanika (BMEGEMMMSWADV-01) Nemlineáris rezgések (BMEGEMMMSWVIBR-01) Robotok dinamikája (BMEGEMMMSWDYRO-01) Rúdszerkezetek (BMEGEMMMSWBEAM-01)
ZVEGEATMSWCEFD	Computational and Experimental Fluid Dynamics	Áramlástan mérés-technikája (BMEGEATMSWMEAS-01) Áramlások numerikus modellezése (BMEGEATMSWCFDD-01)
ZVEGEATMSWAEHD	Aerodynamics and Hydrodynamics	Az áramlástan válogatott fejezetei (BMEGEATMSWADV-01) Áramlások részecske alapú modellezése (BMEGEATMSWPART-01) Alkalmazott műszaki akusztika és mérési módszerek (BMEGEATMSWACOU-01) Jármű- és sport-aerodinamika (BMEGEATMSWVEHI-01) Nyílt forráskódú numerikus áramlástan (BMEGEATMSWOCFD-01) Gázdinamika (BMEGEATMSWGASD-01) Instacionárius és instabil áramlások modellezése (BMEGEHDMSWUNST-01) Épület- és környezeti aerodinamika (BMEGEATMSWBUIL-01) Aero-elasztika (BMEGEATMSWAERO-01)
ZVEGEENMSWATEN	Advanced Thermal Engineering	Tüzelésmélet és technika (BMEGEENMSWCOMB-01) Haladó termodinamika (BMEGEENMSWADTH-01)
ZVEGEENMSWATME	Applied Thermodynamics and Measurements	Energetikai folyamatok (BMEGEENMSWCONV-01) Gáz- és gőzturbinák (BMEGEENMSWTURB-01) Hőfizika (BMEGEENMSWTHPH-01)

Záróvizsga tantárgycsoport kódja	Záróvizsga tantárgycsoport megnevezése	Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak (tantárgynév, tantárgykód)
		Energetikai rendszerek dinamikai szimulációja (BMEGEENMSWDYSI-01) Energetikai mérések (BMEGEENMSWMEAS-01) Hőközlés matematikai módszerei (BMEGEENMSWMATH-01)
ZVEGEGIMSWPDDT	Product Design and Design Technologies	Géptervezés (BMEGEGIMSWMDES-01) Termékmodellezés (BMEGEGIMSWPROD-01)
ZVEGEGIMSWMAMS	Manufacturing and Material Science	CAD technológiák (BMEGEGIMSWCADT-01) Anyagtudomány (BMEGEMTMSWMATS-01) Fáradás és törés (BMEGEMTMSWFAFR-01) NC szerszámgépek (BMEGEGTMSWNCMT-01) Szerkezetanalízis (BMEGEGIMSWSTAN-01) Különleges megmunkálások (BMEGEGTMSWADMA-01) Polimer termékek mérnöki tervezése (BMEGEGIMSWEPOL-01) Folyamattervezés (BMEGEGTMSWPOPL-01)

Az egyes záróvizsga tantárgycsoportok részletes követelményei (tételsor, kompetencialista)

1. *Solid Mechanics Modeling and Numerical Methods*
[ZVEGEMMMSWSMMN]

A hallgató képes a szilárdtest-mechanikai problémák kontinuummechanikai alapú megfogalmazására, valamint a megfelelő matematikai modell felállítására. Ismeri és alkalmazza a differenciálegyenletek és numerikus módszerek eszköztárát mechanikai rendszerek analízisére. Képes a végelem módszer elméleti alapjainak és gyakorlati alkalmazásának ismertetésére, valamint különböző anyagmodellek – különösen hiperelasztikus viselkedés – kezelésére. Átlátja a modellezési feltételezések és közelítések hatását az eredményekre, és képes a számítási eredmények fizikai értelmezésére.

2. *Nonlinear and Applied Mechanical Systems*
[ZVEGEMMMSWNAMS]

A hallgató képes különböző mechanikai rendszerek dinamikai viselkedésének leírására és elemzésére, beleértve a nemlineáris rezgések és stabilitási jelenségek értelmezését. Ismeri a korszerű anyagmodellezési megközelítéseket, különösen a képlékenységtan alapjait és azok numerikus alkalmazását. Képes egyszerűbb szerkezetek és mechanizmusok – például rúdszerkezetek és robotikai rendszerek – modellezésére és vizsgálatára. Megérti a kísérleti módszerek szerepét a mechanikai modellek validálásában, és képes az analitikus, numerikus és mérési eredmények összevetésére.

3. *Computational and Experimental Fluid Dynamics*
[ZVEGEATMSWCEFD]

A hallgató képes az áramlási jelenségek fizikai alapú és numerikus modellezésére, valamint az ezekhez kapcsolódó mérési és szimulációs módszerek alkalmazására. Ismeri a korszerű áramlástan mérés-technikai eljárásokat, azok működési elvét, alkalmazási lehetőségeit és korlátait, továbbá képes a mérési adatok értelmezésére és feldolgozására. Képes numerikus áramlástan (CFD) modellek felállítására, a megfelelő modellezési feltételek és paraméterek megválasztására, valamint a szimulációs eredmények kritikus értékelésére. Megérti a mérési és numerikus módszerek közötti kapcsolatot, és képes azok összevetésére, valamint a modellek validációjára és a kapott eredmények mérnöki szempontú értelmezésére.

4. *Aerodynamics and Hydrodynamics*
[ZVEGEATMSWAEHD]

A hallgató képes különböző aerodinamikai és hidrodinamikai jelenségek fizikai és numerikus modellezésére, valamint azok mérnöki értelmezésére. Ismeri az összetett, időben változó és instacionárius áramlások sajátosságait, valamint az ezek leírására szolgáló korszerű modellezési megközelítéseket. Képes különböző numerikus módszerek és eszközök – beleértve a részecskealapú és nyílt forráskódú megközelítéseket – alkalmazására az áramlási problémák megoldásában. Megérti az aerodinamikai, aeroakusztikai és aeroelasztikai jelenségek közötti kapcsolatokat, és képes ezek komplex rendszerekben való értelmezésére. Függően a záróvizsgára kiválasztott kötelezően választható tárgytól, a hallgató az alábbi teljes leíráson belüli kiválasztott témakörökben tesz tanúbizonyságot jártasságáról. A hallgató képes a különböző alkalmazási területeken – például járműipari, környezeti vagy energetikai rendszerekben – fellépő áramlási jelenségek elemzésére és a megfelelő modellezési megközelítés kiválasztására.

5. *Advanced Thermal Engineering*
[ZVEGEENMSWATEN]

A hallgató képes a hőtani és égési folyamatok fizikai alapú értelmezésére és matematikai leírására. Ismeri a haladó termodinamikai összefüggéseket, valamint azok alkalmazását összetett energetikai rendszerek elemzésében. Képes a tüzelési folyamatok modellezésére, az égési rendszerek működésének értékelésére és a főbb befolyásoló paraméterek azonosítására. Megérti a hőerőgépekben és tüzelőberendezésekben lejátszódó folyamatok közötti összefüggéseket, és képes ezek mérnöki szempontú értelmezésére. A hallgató képes a termodinamikai és égési folyamatok hatékonyságának és környezeti hatásainak értékelésére, valamint a megfelelő modellezési és számítási módszerek kiválasztására.

6. *Applied Thermodynamics and Measurements*
[ZVEGEENMSWATME]

A hallgató képes összetett energetikai rendszerek hőtani és áramlás-tani folyamatainak elemzésére, valamint azok matematikai és numerikus modellezésére. Ismeri a hőerőgépek, turbinák és egyéb energetikai berendezések működési elveit, és képes ezek teljesítményének és hatásfokának értékelésére. Képes a dinamikus viselkedést is figyelembe vevő modellek felállítására, valamint kapcsolt fizikai folyamatok mérnöki szintű kezelésére. Megérti a hőközlési folyamatok matematikai leírását, és képes a megfelelő számítási módszerek kiválasztására és alkalmazására. A hallgató képes energetikai mérések tervezésére, végrehajtására és kiértékelésére, valamint a mérési és modellezési eredmények összevetésére és mérnöki értelmezésére.

7. *Product Design and Design Technologies*
[ZVEGEGIMSWPDDT]

A hallgató képes gépészeti termékek koncepcionális és részlettervezésére, a funkcionális, szerkezeti és gyárthatósági szempontok együttes figyelembevételével. Ismeri a termékmodellezés módszereit, és képes háromdimenziós geometriai modellek létrehozására, valamint azok műszaki dokumentációjának elkészítésére. Képes a tervezési változatok kidolgozására, azok műszaki és gazdasági szempontú összehasonlítására és megalapozott kiválasztására. Megérti a virtuális prototípusok szerepét a tervezési folyamatban, és képes a modellek értékelésére és továbbfejlesztésére. A hallgató képes a tervezési folyamat eredményeinek szakmailag megalapozott bemutatására és értelmezésére.

8. *Manufacturing and Material Science*
[ZVEGEGIMSWMAMS]

A hallgató képes különböző anyagok mechanikai és technológiai viselkedésének értelmezésére, valamint ezek figyelembevételére a gyártási és tervezési feladatok során. Ismeri a korszerű gyártástechnológiai eljárásokat, és képes az adott feladathoz megfelelő technológia kiválasztására, valamint a gyártási folyamatok megtervezésére. Képes CAD alapú modellezési eszközök alkalmazására és ezek integrálására a gyártási és szerkezetanalízis feladatokba. Megérti a szerkezetek igénybevételi és tönkremeneteli folyamatait, és képes azok mérnöki értékelésére. A hallgató képes a gyártási folyamatok és anyagtulajdonságok közötti összefüggések felismerésére, valamint a technológiai és szerkezeti megoldások optimalizálására.

2.6. Munkaerőpiaci kapcsolódások

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

Rövid ESCO kompetencia megnevezés	ESCO kompetencia részletes leírása
analitikus matematikai számításokat végez	Matematikai módszereket és számítási technológiákat alkalmaz az elemzések elvégzése és konkrét problémák megoldásának kidolgozása érdekében.
energetikai szimulációkat végez	Számítógépes, matematikai modellek futtatásával replikálja az épület energiahatékonyságát.
csapatmunkát végez	Magabiztos munkavégzés egy csoporton belül úgy, hogy a csoport minden tagja az egész egység szolgálatában végzi saját részfeladatát.
virtuális termékmodellt hoz létre	Matematikai vagy háromdimenziós számítógépes grafikai modellt készít a termékről CAE-rendszer vagy számológép használatával.
CAE-szoftvert használ	Számítógéppel támogatott mérnöki (CAE) eszközök használata elemzési feladatok elvégzéséhez, például a végelem módszerhez és a számítógépes folyadékdinamikához.
információkat a matematika eszközeivel fejez ki	Matematikai szimbólumokat, nyelvet és eszközöket alkalmaz az információk, ötletek és folyamatok bemutatására.
számításokat végez	Matematikai problémákat old meg munkával kapcsolatos célok elérése érdekében.
előrejelzési modelleket fejleszt	Egyszerűsített leírásokat dolgoz ki – ami főként a folyamatok vagy rendszerek matematikai leírása – a számítások és az előrejelzések támogatása érdekében.
gépi tanulást alkalmaz	Olyan technikákat és algoritmusokat alkalmaz, amelyek lehetővé teszik, hogy az adatok kinyerését, tanulságok levonását és előrejelzések készítését, amelyeket programoptimalizáláshoz, az alkalmazásadaptáláshoz, mintafelismeréshez, szűréshez, a keresőmotorokhoz és a számítógépes látáshoz kell felhasználni.
tudományos módszereket alkalmaz	Új ismeretek megszerzése vagy a korábbi ismeretek helyesbítése és integrálása révén tudományos módszerek és technikák alkalmazása jelenségek kivizsgálására.
tudományos kutatást végez	Megtervezi a tudományos kutatást úgy, hogy megfogalmazza a kutatási kérdést, és empirikus vagy szakirodalmi kutatásokat végez a kutatási kérdés valóságtartalmának feltárása érdekében.

Rövid ESCO kompetencia megnevezés	ESCO kompetencia részletes leírása
számítógép kezelésében jártas	Számítógépeket, informatikai berendezéseket és a modern technológiát hatékony módon alkalmazza.
mérnöki tevékenységeket tervez	Megszervezi a mérnöki tevékenységeket azok megkezdése előtt.
több tudományterületet ötvöz	Különböző (pl. műszaki, tervezési, mérnöki, társadalmi) területek inputjait és megfontolásait ötvözi projektek kidolgozása vagy a napi munkavégzés során.
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.
szimulációkat futtat	Szimulációkat futtat és ellenőrzéseket végez az újonnan végrehajtott beállítások értékeléséhez; felismeri a javításhoz szükséges hibákat.

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 Gépészmérnöki Kar által gondozott gépészeti modellezés mesterképzési szakra a felvételi eljárásban jelentkezést nyújtott be, vagy a szakon aktív hallgatói jogviszonnyal rendelkezik. A meghirdetett specializációkat, 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 képzésben a hallgatók négy specializáció közül választanak: Design and Technology, Fluid Mechanics, Solid Mechanics, Thermal Engineering. A hallgató két specializációt köteles választani, amelyek közül egyet fő (*major*), egyet pedig mellék (*minor*) specializációként jelöl meg.

A jelentkezés a felvételt követően, a Neptun Tanulmányi Rendszerben történik, ahol a hallgató egyidejűleg legfeljebb hat specializáció-párt (*major* és *minor* specializációk egyértelmű jelölésével) 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 specializációkhoz rendelését.

2. Pontszámítás, rangsorolás

A jelentkező minden megjelölt specializációpárja (*major* és *minor*) esetén a teljesítményét pontszámmal kell értékelni. A pontszám központi (országos) felvételi eljárásban a vonatkozó kormányrendelet szerint meghatározott felvételi

összpontszám. A jelentkezőket az egyes specializációpárokon az így kapott pontszám alapján kell rangsorolni.

3. Besorolás a specializációba

A besorolási eljárásban az oktatási dékánhelyettes, a Dékáni Hivatal, a szakfelelős, 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 specializációpárok közül melyikben érte el a felvételhez szükséges ponthatárt; egyazon eljárásban a jelentkező – a megadott rangsor alapján – csak egy helyre (specializáció párra) 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 specializációpárhoz 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 specializációpárookra 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 specializációpárba kell besorolni. A specializációkat gondozó szervezeti egységek vezetőinek és a specializációfelelőseinek együttes kérésére, az oktatási dékánhelyettes egyedi engedélyével az általános felvételi eljárásban olyan specializációpár 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 specializációpárhoz rendelt hallgató rendkívüli választási eljárás keretében – a kar honlapjáról elérhető űrlap kitöltésével és kérelemként történő benyújtásával – kérheti az aktuális specializációpárról való elbocsátását és egy másik, általa választott specializációpárhoz rendelését, ha együttesen teljesül, hogy a választott *major* és *minor* 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 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 valósulhat meg.

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 pont-ban 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 specializációpárba 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.

2.7.2. Solid Mechanics specializáció

I. A specializáció alapadatai

1. A specializáció megnevezése:
 - a) magyarul: Szilárdtest-mechanika,
 - b) angolul: Solid Mechanics,
 - c) a képzés nyelvén: Solid Mechanics.
2. A specializáció képzési nyelve: Angol.
3. A specializáció kreditértéke: 66 kredit (*A képzés során két specializációt kell teljesíteni, melyekben egyenként 36 kreditnyi kötelező és kötelezően választható tantárgy szerepel és ehhez tartozik még a 30 kredit értékű diplomamunka. Így adódik ki a 66 kredit.*)
4. A specializációért felelős szervezeti egység: Műszaki Mechanikai Tanszék.
5. Specializációfelelős oktató: Dr. Szekrényes András (oktatói azonosító szám: 71958276393).

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 Szilárdtest-mechanika specializáció célja, hogy a hallgatók a mechanikai alapismeretekre építve képesek legyenek összetett szilárdtest-mechanikai problémák modellezésére, analízisére és numerikus megoldására. A specializáció fókuszában a kontinuumok mechanikája, a nemlineáris anyagmodellek (különösen hiperelasztikus és képlékeny viselkedés), valamint a szerkezetek statikai és dinamikai viselkedésének vizsgálata áll. A hallgatók a differenciálegyenletek és numerikus módszerek, valamint a végelem módszer alkalmazásán keresztül sajátítják el a korszerű mérnöki modellezési technikákat, amelyek alkalmasak bonyolult szerkezetek és időben változó mechanikai jelenségek elemzésére. A képzés kiemelten foglalkozik a nemlineáris rezgések vizsgálatával, valamint a modális analízis módszereivel, amelyek alapvető eszközei a dinamikai viselkedés megértésének és a rezgésjelenségek kezelésének. A specializáció kiterjed továbbá a rúdszerkezetek viselkedésére, a robotikai rendszerek dinamikájára, valamint a numerikus képlékenységtan gyakorlati alkalmazására. A hallgatók megismerkednek a kísérleti módszerekkel is, így képessé válnak a modellek validálására és a mérnöki gyakorlatban releváns következtetések levonására. A választható tárgyak révén a hallgatók egyéni érdeklődésüknek megfelelően mélyíthetik tudásukat, miközben átfogó képet kapnak a modern szilárdtest-mechanikai problémák kezelésének módszereiről. A specializációt elvégző hallgatók felkészültek lesznek arra, hogy tervezési, elemzési és kutatás-fejlesztési feladatokat lássanak el olyan iparágakban, ahol a szerkezeti integritás, a megbízhatóság és a fejlett modellezési módszerek alkalmazása kiemelt jelentőségű.
2. A specializációban szerezhető sajátos kompetenciák
 - a. tudás
 - i. Átfogó ismeretekkel rendelkezik a kontinuummechanika, a végelem módszer és a nemlineáris dinamika célját, módszereit és korlátait illetően.
 - ii. Tájékozott a mechanikai modellekben előforduló nemlinearitások főbb típusaiban és azok mérnöki jelentőségében.
 - iii. Birtokában van a tenzoralkgebra és tenzoranalízis alapvető eszköztárának, és képes azok alkalmazására mechanikai problémák leírásában.
 - iv. Tájékozott a mechanika alaptörvényei és energiatételei terén, és érti azok szerepét a modellezésben.
 - v. Különbséget tesz a rudak, lemezek és héjak különböző modelljei között, és ismeri azok alkalmazási korlátait.
 - vi. Átlátja a lineáris és nemlineáris rezgések alapvető jelenségeit, beleértve a modális analízis és a nemlineáris rezgésvizsgálat módszereit.
 - vii. Tájékozott a dinamikai stabilitásvesztés, stabil és instabil rezgések, valamint határciklusok analitikus vizsgálati módszereiben.

- viii. Ismeri a képlékenységi feltételek, keményedési modellek és a hiperelasztikus anyagmodellek elméleti alapjait.
 - ix. Tájékozott a robotmechanizmusok (nyílt és zárt kinematikai láncok) mozgásegyenleteinek felírási módszereiben.
 - x. Átlátja a kapcsolt mechanikai problémák alapjait, különös tekintettel a szilárdtest-mechanika és más fizikai területek közötti kölcsönhatásokra.
- b. képesség
- i. Képes a nemlineáris mozgásegyenletek analitikus és numerikus vizsgálatára, valamint a kapott eredmények értelmezésére.
 - ii. Képes a kontinuummechanikai leírásban előforduló kinematikai mennyiségek (alakváltozási és deformációs tenzorok, sebesség- és gyorsulásmezők) meghatározására és alkalmazására.
 - iii. Képes különböző anyagmodellek (lineárisan rugalmas, hiperelasztikus, képlékeny) viselkedésének elemzésére és a hozzájuk tartozó feszültségállapotok meghatározására.
 - iv. Képes szerkezetek stabilitási és kritikus terhelési problémáinak vizsgálatára, beleértve a stabilitásvesztés jellegének meghatározását.
 - v. Képes dinamikai rendszerek viselkedésének elemzésére, különös tekintettel a nemlineáris rezgésekre, paraméteres gerjesztésekre és stabilitási határok meghatározására.
 - vi. Képes egyensúlyi helyzetek stabilitásának vizsgálatára és a bifurkációs jelenségek kvalitatív és kvantitatív elemzésére.
 - vii. Képes a végeelem módszer és más korszerű numerikus eljárások alkalmazására szilárdtest-mechanikai problémák megoldásában.
 - viii. Képes a megfelelő modellezési megközelítés, időhorizont és számítási módszer kiválasztására adott mérnöki feladat esetén.
 - ix. Képes mechanikai rendszerek (pl. robotmechanizmusok) mozgásegyenleteinek felírására és numerikus megoldására, beleértve az inverz kinematikai problémák kezelését.
- c. attitűd
- i. Munkáját, eredményeit és következtetéseit kritikusan értékeli, és törekszik azok folyamatos ellenőrzésére és megbízhatóságának növelésére.
 - ii. Törekszik a szilárdtest-mechanika, a numerikus modellezés és a nemlineáris jelenségek mélyebb megértésére, és folyamatosan bővíti szakmai tudását.
 - iii. Nyitott az új matematikai és numerikus módszerek megismerésére és alkalmazására a mérnöki problémamegoldás során.
 - iv. Nyitott az információtechnológiai és mérnöki szoftvereszközök alkalmazására, és törekszik azok hatékony használatára.

- v. Elkötelezett a pontos, szakszerű és igényes mérnöki munkavégzés iránt, különös tekintettel a modellezési és számítási feladatok megbízhatóságára.
 - vi. Törekszik arra, hogy a komplex mechanikai problémákat rendszerszemléletben kezelje, és az összefüggéseket átfogóan értelmezze.
- d. autonómia és felelősség
- i. Önállóan és felelősen végzi szakmai feladatait, döntéseit megalapozott elemzésekre és számításokra alapozza.
 - ii. Együttműködik oktatóival és hallgatótársaival az ismeretek bővítése és a közös szakmai feladatok megoldása érdekében.
 - iii. Nyitott a szakmai visszajelzésekre, és elfogadja a megalapozott kritikai észrevételeket, azokat munkájába beépíti.
 - iv. Felelősséget vállal az általa alkalmazott módszerek és eszközök eredményeinek helyességéért, és ellenőrzi azok megbízhatóságát.
 - v. Csapatmunkában is felelősen vesz részt, hozzájárul a közös célok eléréséhez, és szükség esetén kezdeményezően lép fel.
 - vi. Tudatában van szakmai tevékenysége társadalmi és etikai vonatkozásainak, és törekszik a felelős mérnöki szemlélet érvényesítésére.
3. Szakmai gyakorlat sajátos, kiegészítő követelményei: Általános szabályok szerint.
 4. A záródolgozat sajátos, kiegészítő követelményei: Általános szabályok szerint.
 5. Záróvizsga sajátos követelményei

A specializáció záróvizsga tantárgycsoportjai

Záróvizsga tantárgycsoport kódja	Záróvizsga tantárgycsoport megnevezése	Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak (tantárgynév, tantárgykód)
ZVEGEMMMSWSMMN	Solid Mechanics Modeling and Numerical Methods	Végeselem módszer (BMEGEM-MMSWFEAN-01) Kontinuummechanika és hipereelasztikus anyagmodellezés (BMEGEMMMSWCONT-01)
ZVEGEMMMSWNAMS	Nonlinear and Applied Mechanical Systems	A mechanika kísérleti módszerei (BMEGEMMMSWEXPM-01) Alkalmazott numerikus képlekenységtan (BMEGEM-MMSWPLAS-01) Műszaki mechanika (BMEGEMMMSWADVM-01) Nemlineáris rezgések (BMEGEMMMSWVIBR-01) Robotok dinamikája (BMEGEMMMSWDYRO-01) Rúdszerkezetek (BMEGEMMMSWBEAM-01)

A záróvizsga a specializációk esetében két tárgycsoportból áll. Az első záróvizsga tárgycsoport a specializáció kötelező tantárgyaira épül, amelynek keretében a kérdéssor e két tantárgy integrált ismeretanyagát fedi le. A második záróvizsga tárgycsoport a specializáció kötelezően választható tantárgyain alapul, és olyan kérdéssort tartalmaz, amely ezen tantárgyak tematikájából kerül összeállításra. A második tárgycsoport esetében a hallgató kizárólag olyan kérdést kaphat, amely ahhoz a tantárgyhoz kapcsolódik, amelyet a tanulmányai során ténylegesen teljesített. Ennek biztosítása érdekében a kérdéssorban minden kérdéshez egyértelműen megjelölésre kerül az a tantárgy, amelyhez tartozik. A záróvizsga során a hallgató összesen két kérdést kap: egyet az első, valamint egyet a második záróvizsga tárgycsoportból.

Az egyes záróvizsga tantárgycsoportok részletes követelményei:

1. *Solid Mechanics Modeling and Numerical Methods*
[ZVEGEMMMSWSMMN]

A hallgató képes a szilárdtest-mechanikai problémák kontinuummechanikai alapú megfogalmazására, valamint a megfelelő matematikai modell felállítására. Ismeri és alkalmazza a differenciálegyenletek és numerikus módszerek eszköztárát mechanikai rendszerek analízisére. Képes a végelem módszer elméleti alapjainak és gyakorlati alkalmazásának ismertetésére, valamint különböző anyagmodellek – különösen hiperelasztikus viselkedés – kezelésére. Átlátja a modellezési feltételezések és közelítések hatását az eredményekre, és képes a számítási eredmények fizikai értelmezésére.

2. *Nonlinear and Applied Mechanical Systems*
[ZVEGEMMMSWNAMS]

A hallgató képes különböző mechanikai rendszerek dinamikai viselkedésének leírására és elemzésére, beleértve a nemlineáris rezgések és stabilitási jelenségek értelmezését. Ismeri a korszerű anyagmodellezési megközelítéseket, különösen a képlékenységtan alapjait és azok numerikus alkalmazását. Képes egyszerűbb szerkezetek és mechanizmusok – például rúdszerkezetek és robotikai rendszerek – modellezésére és vizsgálatára. Megérti a kísérleti módszerek szerepét a mechanikai modellek validálásában, és képes az analitikus, numerikus és mérési eredmények összevetésére.

2.7.3. *Fluid Mechanics specializáció*

I. A specializáció alapadatai

1. A specializáció megnevezése:
 - a) magyarul: Áramlástan,
 - b) angolul: Fluid Mechanics,
 - c) a képzés nyelvén: Fluid Mechanics.

2. A specializáció képzési nyelve: Angol.
3. A specializáció kreditértéke: 66 kredit (*A képzés során két specializációt kell teljesíteni, melyekben egyenként 36 kreditnyi kötelező és kötelezően választható tantárgy szerepel és ehhez tartozik még a 30 kredit értékű diplomamunka. Így adódik ki a 66 kredit*).
4. A specializációért felelős szervezeti egység: Áramlástan Tanszék.
5. Specializációfelelős oktató: Dr. Vad János (oktatói azonosító szám: 71958341366).

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 Fluid Mechanics specializáció képzési célja olyan korszerű ismeretekkel rendelkező gépészeti modellező mérnökök képzése, akik képesek az áramlástan vonatkozású komplex ipari problémák elvi és gyakorlati megoldására. A hallgatók elsajátítják a fizikai alapú és numerikus áramlástan modellezési módszereket, valamint megismerik ezek alkalmazási lehetőségeit és korlátait. A specializáció során a hallgatók képessé válnak áramlási jelenségek matematikai leírására, számítógépes szimulációjára és az eredmények mérnöki értelmezésére. A képzés hangsúlyt fektet a korszerű számítási módszerek alkalmazására, beleértve a numerikus áramlástan (CFD) megközelítéseket és azok gyakorlati használatát. A specializáció más területekkel – különösen a Solid Mechanics, a Thermal Engineering és a Design and Technology – kombinálva lehetővé teszi a kapcsolt, többfizikás problémák felismerését és modellezését. A végzett hallgatók képesek lesznek a megszerzett tudásukat mérnöki tervezési és kutatás-fejlesztési feladatok során alkalmazni, és megalapozott szakmai döntéseket hozni.
2. A specializációban szerezhető sajátos kompetenciák
 - a. tudás
 - i. Tisztában van az áramlási tér jellemzőivel, a megjelenő áramlási struktúrákkal kapcsolatos általános és szakspecifikus fogalmakkal, valamint azok leírására és modellezésére alkalmas elméleti ismeretekkel.
 - ii. Átfogó ismeretekkel rendelkezik az áramlástan modellezés elvi alapjairól, hasonlósági törvényeiről, kritériumairól, módszereiről és azok előnyeiről/hátrányairól, valamint alkalmazási korlátairól.
 - iii. Azonosítja az áramlástan jelenségeivel kapcsolatos modellezés fizikai hátterét, és a dimenzióelemzés segítségével az összetett rendszerek meghatározó folyamatait.
 - iv. Érti a természetben és a mérnöki tudományban előforduló egy- és többfázisú közegáramlások, aerodinamikai, aeroakusztikai és aeroelasztikai jelenségek fizikai és numerikus modellezésének főbb

megközelítési elveit, mérési módszereinek típusait, felépítését és kategorizálását.

- v. Ismeri a folyadékáramlási jellemzők korszerű számítási és mérési módszereit és eszközeit, a mérésre szolgáló műszerek felépítését és működési elvét, valamint a számítási és mérési eredmények kiértékelési módszereit.
 - vi. Ismeri a numerikus áramlástan (CFD) szimulációs eszközök fontos tulajdonságait, tényezőit, paramétereit, a numerikus modellezés szempontjából fontos kulcskérdéseit, alapvető problémáit és megoldási módszereit, előnyeit és alkalmazási körét, valamint alkalmazhatósági korlátait.
 - vii. Ismeri a korszerű áramlástan mérés technikai eszközök fontos tulajdonságait, tényezőit, paramétereit, a mérés technikák fizikai modellezésben való alkalmazhatósága szempontjából fontos kulcskérdéseit, alapvető problémáit és megoldási módszereit, előnyeit és alkalmazási körét, valamint alkalmazhatósági korlátait.
 - viii. Rendszerbe foglalja a műszaki célú modellalkotás különböző szintjeit, az egy- és többfázisú áramlások leírására alkalmas modelleket és a turbulenciamodellezési módszereket.
 - ix. Átfogó ismeretekkel rendelkezik az aerodinamikai, aeroakusztikai és aeroelasztikai problémák fizikai és numerikus modellezésére irányuló vizsgálatok elveiről és alkalmazhatósági korlátairól.
 - x. Tájékozott az áramlástan modellezés aktuális fejlesztési irányai-
val, ipari, természettudományos és társadalmi igényeivel, kulcskérdéseivel és korszerű gyakorlati megoldási lehetőségeivel, mérési, szimulációs és kiértékelési módszereivel, valamint a modellezés eredményeit befolyásoló tényezőkkel kapcsolatban.
- b. képesség
- i. Használja az általános és szakspecifikus fogalmakat, szakkifejezéseket.
 - ii. Képes egy adott műszaki problémára vonatkozó modellalkotás folyamatának önálló megtervezésére, a fizikai és numerikus áramlástan modellezés fontos tényezőinek, paramétereinek, a modellezés szempontjából fontos kulcskérdéseinek meghatározására, valamint az ehhez szükséges rendszerelemek, berendezések és eszközök kiválasztására.
 - iii. Azonosítja a modellezett áramlástan jelenséget meghatározó tényezőket, egy összetett rendszer domináns jelenségeit és folyamatait, dimenziótlan leíró egyenleteit, az áramlástan paraméterek eredményt befolyásoló változtatási lehetőségeit, valamint a módosítások elvi és gyakorlati lehetőségeit.
 - iv. Képes egy összetett rendszer bemenő és kimenő dimenziótlan paramétereinek meghatározására, térben és időben változó

peremfeltételek megadására, fizikai és numerikus modellezésére, valamint kapcsolt áramlástani problémák felismerésére.

- v. Képes kiválasztani a numerikus megoldás során alkalmazandó modelleket és numerikus módszereket, az áramlástani probléma megoldására az áramló közeg, geometria stb. figyelembevételével a megfelelő szoftverkomponenseket.
- vi. Felismeri a numerikus megoldásban jelentkező problémákat, és képes azokat a megfelelő módszer kiválasztásával orvosolni.
- vii. Képes elsajátítani a mérési adatok alapján a modellezési eszközök validációját, ezen belül a numerikus áramlástani (CFD) eszközök validációjára való hasznosításának szemléletét.
- viii. Képes adott áramlástani méréstechnikai feladatra vonatkozóan korszerű áramlástani mérőműszerek kiválasztására, használatára, és önállóan alkalmazni a fizikai és numerikus modellezés során kapott eredményekre vonatkozó adatfeldolgozás és adatkiértékelés módszereit, valamint önállóan következtetni a fizikai és numerikus modell eredmények alapján a vizsgált áramlási jelenség tulajdonságaira.
- ix. Képes a fizikai és numerikus modell minőségének értékelésére és a mérési és numerikus hiba számszerűsített becslésére, a numerikus modell és a mérési adatok egyezési minőségének értékelésére.
- x. Fejleszti az interaktív ipari esettanulmányok keretében az áramlástechnikai projekt-szervezési, ipari-természettudományos-társadalmi partnerekkel való kommunikációs, problémamegoldó, módosító javaslattételi, kritikai véleményformáló és döntéshozó készségét.

c. attitűd

- i. Törekszik az ismeretanyag alapos elsajátítására, az előadásokon való aktív részvételre, az interaktivitásra, az igényes mérnöki munkavégzésre és a gondos mérlegelés alapján történő körültekintő döntéshozásra.
- ii. Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és a szabatosságot szolgáló képességeit.
- iii. Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára. Kreatív, kritikus és önkritikus módon, iteratív dialógusok formájában épít a mindenkor aktuális AI-alapú technika (pl. chatbotok) mérnöki hasznosítására.
- iv. Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti szakmai tudását.
- v. Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi, és kritikus, valamint önkritikus szemléletet alkalmaz mérnöki munkája során.
- vi. Törekszik a feladat ütemterv szerinti végrehajtására, a fennálló akadályok leküzdésére, valamint a mérnöki feladatok

megoldásához szükséges eszközrendszer megismerésére és rutin-szerű használatára.

- vii. Támogatja hallgatótársait a mérési vagy szimulációs csoportos feladatok megoldásában.
- viii. Érvényesíti az energiahatékonyság, a fenntarthatóság és a környezettudatosság elvét a mérnöki feladatok megoldása során.
- ix. Figyelemmel kíséri a társadalmi, gazdasági és politikai rendszerben bekövetkező változásokat.
- x. Az eredmények közlése során a szakma szabályait követi, igazodik a mérnöki etika elvárásaihoz és kívánalmaihoz, véleményét és nézeteit másokat nem sértve teszi közzé.

d. autonómia és felelősség

- i. Ismeretei birtokában, kritikusan értékelt döntési alternatívák elemzése alapján felelős, megalapozott mérnöki döntéseket hoz.
- ii. Racionális érvek és ellenérvek alapján álláspontját megvédi szakmai viták során.
- iii. Elkötelezett a rendszerelvű gondolkodás és problémamegoldás elvei és módszerei iránt.
- iv. Elfogadja a végzett munkával kapcsolatos megalapozott szakmai és egyéb kritikai észrevételeket.
- v. Adott esetben irányítja a csoport munkáját a (rész)feladat elvégzése során.
- vi. Egyes helyzetekben – csapat részeként – együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában.
- vii. Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgatótársaival.
- viii. Elkötelezett a csoport érdekei iránt, akár vezetői, akár végrehajtói feladatkörben.
- ix. Elkötelezett a feladat-végrehajtáson túlmutató, vállalkozói szemlélet iránt, igazodva a mérnöki feladatok innovatív tevékenységbe, valamint a versenyszférába való beágyazódásához.
- x. Felelősséget érez a fenntartható környezethasználat, továbbá a jelen és a jövő nemzedékei iránt, a mérnöki feladatok felelős végrehajtása, valamint a mérnöki tudás fiatalabb generációk felé való átadása és a szakmai utánpótlás-nevelés szempontjából történő távlati munkahelyteremtés iránt.

3. Szakmai gyakorlat sajátos, kiegészítő követelményei: Általános szabályok szerint.
4. A záródolgozat sajátos, kiegészítő követelményei: Általános szabályok szerint.
5. Záróvizsga sajátos követelményei

A specializáció záróvizsga tantárgycsoportjai

Zárvizsga tantárgycsoport kódja	Zárvizsga tantárgycsoport megnevezése	Zárvizsga tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak (tantárgynév, tantárgykód)
ZVEGEATMSWCEFD	Computational and Experimental Fluid Dynamics	Áramlástan mérés-technika (BMEGEATMSWMEAS-01) Áramlások numerikus modellezése (BMEGEATMSWCFDD-01)
ZVEGEATMSWAEHD	Aerodynamics and Hydrodynamics	Az áramlástan válogatott fejezetei (BMEGEATMSWADV-01) Áramlások részecske alapú modellezése (BMEGEATMSWPART-01) Alkalmazott műszaki akusztika és mérési módszerek (BMEGEATMSWACOU-01) Jármű- és sport-aerodinamika (BMEGEATMSWVEHI-01) Nyílt forráskódú numerikus áramlástan (BMEGEATMSWOCFD-01) Gázdinamika (BMEGEATMSWGASD-01) Instacionárius és instabil áramlások modellezése (BMEGEHDMSWUNST-01) Épület- és környezeti aerodinamika (BMEGEATMSWBUIL-01) Aero-elasztika (BMEGEATMSWAERO-01)

A zárvizsga a specializációk esetében két tárgycsoportból áll. Az első zárvizsga tárgycsoport a specializáció kötelező tantárgyaira épül, amelynek keretében a kérdéssor e két tantárgy integrált ismeretanyagát fedi le. A második zárvizsga tárgycsoport a specializáció kötelezően választható tantárgyain alapul, és olyan kérdéssort tartalmaz, amely ezen tantárgyak tematikájából kerül összeállításra. A második tárgycsoport esetében a hallgató kizárólag olyan kérdést kaphat, amely ahhoz a tantárgyhoz kapcsolódik, amelyet a tanulmányai során ténylegesen teljesített. Ennek biztosítása érdekében a kérdéssorban minden kérdéshez egyértelműen megjelölésre kerül az a tantárgy, amelyhez tartozik. A zárvizsga során a hallgató összesen két kérdést kap: egyet az első, valamint egyet a második zárvizsga tárgycsoportból.

Az egyes zárvizsga tantárgycsoportok részletes követelményei:

1. *Computational and Experimental Fluid Dynamics*
[ZVEGEATMSWCEFD]

A hallgató képes az áramlási jelenségek fizikai alapú és numerikus modellezésére, valamint az ezekhez kapcsolódó mérési és szimulációs módszerek alkalmazására. Ismeri a korszerű áramlástan mérés-technikai eljárásokat, azok működési elvét, alkalmazási lehetőségeit és korlátait, továbbá képes a mérési adatok értelmezésére és feldolgozására. Képes numerikus áramlástan (CFD) modellek felállítására, a

megfelelő modellezési feltételek és paraméterek megválasztására, valamint a szimulációs eredmények kritikus értékelésére. Megérti a mérési és numerikus módszerek közötti kapcsolatot, és képes azok összevetésére, valamint a modellek validációjára és a kapott eredmények mérnöki szempontú értelmezésére.

2. *Aerodynamics and Hydrodynamics* [ZVEGEATMSWAEHD]

A hallgató képes különböző aerodinamikai és hidrodinamikai jelenségek fizikai és numerikus modellezésére, valamint azok mérnöki értelmezésére. Ismeri az összetett, időben változó és instacionárius áramlások sajátosságait, valamint az ezek leírására szolgáló korszerű modellezési megközelítéseket. Képes különböző numerikus módszerek és eszközök – beleértve a részecskealapú és nyílt forráskódú megközelítéseket – alkalmazására az áramlási problémák megoldásában. Megérti az aerodinamikai, aeroakusztikai és aeroelasztikai jelenségek közötti kapcsolatokat, és képes ezek komplex rendszerekben való értelmezésére. Függően a záróvizsgára kiválasztott kötelezően választható tárgytól, a hallgató az alábbi teljes leíráson belüli kiválasztott témakörökben tesz tanúbizonyságot jártasságáról. A hallgató képes a különböző alkalmazási területeken – például járműipari, környezeti vagy energetikai rendszerekben – fellépő áramlási jelenségek elemzésére és a megfelelő modellezési megközelítés kiválasztására.

2.7.4. *Thermal Engineering specializáció*

I. A specializáció alapadatai

1. A specializáció megnevezése:
 - a) magyarul: Hőtechnika,
 - b) angolul: Thermal Engineering,
 - c) a képzés nyelvén: Thermal Engineering.
2. A specializáció képzési nyelve: Angol.
3. A specializáció kreditértéke: 66 kredit (*A képzés során két specializációt kell teljesíteni, melyekben egyenként 36 kreditnyi kötelező és kötelezően választható tantárgy szerepel és ehhez tartozik még a 30 kredit értékű diplomamunka. Így adódik ki a 66 kredit.*)
4. A specializációért felelős szervezeti egység: Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék.
5. Specializációfelelős oktató: Dr. Cséfalvay Edit (oktatói azonosító szám: 71520266577).

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 Thermal Engineering specializáció célja olyan mérnökök képzése, akik magas szintű hőtani tudással rendelkeznek. A hallgatók megismerik a valós hőtani jelenségeket, amelyek korunk meghatározó gépezeteiben és rendszereiben – például atomerőművekben, turbinákban és tüzelőberendezésekben – jelentkeznek, és képesek azokat korszerű mérnöki eszközökkel hatékonyan számolni, mérni és modellezni. A specializáció középpontjában a hőerőgépek és hőtani folyamatok mélyebb megértése áll. Az elméleti ismeretek elsajátítását laboratóriumi mérések egészítik ki, amelyek elősegítik a mérnöki gondolkodásmód fejlesztését és a gyakorlati problémamegoldó képességek erősítését. A képzés során a hallgatók képessé válnak új berendezések tervezésére, valamint meglévő rendszerek diagnosztikai és optimalizálási feladatainak megoldására. Az analitikus módszerek mellett hangsúlyos szerepet kapnak a korszerű numerikus eljárások és szoftveres megoldások, amelyek a komplex hőtani problémák hatékony kezelését teszik lehetővé.
2. A specializációban szerezhető sajátos kompetenciák
 - a. tudás
 - i. Ismeri az áramlástan, az anyag- és hőtranszport-folyamatokat.
 - ii. Lényegi ismeretekkel rendelkezik a hőerőgépek működési elveiről, szerkezeti elemeiről és azok funkciójáról, továbbá a munkaközegben lejátszódó folyamatokról.
 - iii. Ismeri a tüzelőberendezésekben (kazánok, kemencék, hulladékégetők stb.) lejátszódó hő- és anyagtranszport-folyamatokat, valamint az áramlástechnikai folyamatokat.
 - iv. Lényegi ismeretekkel rendelkezik a tüzelőberendezések (kazánok, kemencék, hulladékégetők stb.) szerkezeti elemeiről és azok funkciójáról.
 - v. Jártas a hőerőgépekben, kazánokban, tüzelőberendezésekben, hűtőgépekben és hőszivattyúkban lejátszódó folyamatok modellezésében, és ismeri számítógépes szimulációjuk elveit és módszereit.
 - vi. Lényegi ismeretekkel rendelkezik a különböző tüzelőberendezések, hőerőgépek, hűtőgépek és hőszivattyúk környezetbarát üzemeltetéséről és az energiarendszerekbe való integrációjuk megoldásairól.
 - vii. Lényegi ismeretekkel rendelkezik a hőerőgépek, kazánok és tüzelőberendezések működéséhez szükséges irányítástechnikáról és mérés technikáról.
 - viii. Lényegi ismeretekkel rendelkezik a hőerőgépek, kazánok és tüzelőberendezések működtetéséhez szükséges anyagokról és energiahordozókról.
 - ix. Lényegi ismeretekkel rendelkezik a hőerőgépek, kazánok és tüzelőberendezések üzemeltetésének környezeti hatásairól és ezen hatások csökkentésének módszereiről.

- x. Lényegi ismeretekkel rendelkezik a hűtőgépek és hőszivattyúk üzemeltetésének környezeti hatásairól és ezen hatások csökkentésének módszereiről.
 - xi. Ismeri a hőerőgépek, kazánok és tüzelőberendezések üzemeltetésének, valamint a beruházások létesítésének gazdasági és társadalmi összefüggéseit és rendszerkapcsolatait.
 - xii. Ismeri a hűtőgépek és hőszivattyúk üzemeltetésének, valamint a beruházások létesítésének gazdasági és társadalmi összefüggéseit és rendszerkapcsolatait.
- b. képesség
- i. Képes a hőerőgépek, kazánok, hűtő- és hőszivattyú-berendezések gépészmérnöki vonatkozású folyamatait matematikai-fizikai modellekkel és szimulációs szoftverekkel leírni.
 - ii. Képes a hőerőgépek, kazánok, hűtő- és hőszivattyú-berendezések energetikai rendszerekbe illesztéséhez kapcsolódó tervezési feladatokat ellátni.
 - iii. Képes a hőerőgépek, kazánok, hűtő- és hőszivattyú-berendezések folyamatainak vizsgálatára és tervezésére.
 - iv. Képes a hőerőgépek, kazánok, hűtő- és hőszivattyú-berendezések üzemi mérő-, adatgyűjtő, irányító- és szabályozó rendszereinek megtervezésére és összeállítására.
 - v. Képes a hőerőgépek, kazánok, hűtő- és hőszivattyú-berendezések folyamataihoz mérési programokat tervezni, végrehajtani, és a mérési eredményeket értékelni.
 - vi. Képes az energetikai folyamatok főbb paramétereinek mérésére, azok értékelésére, és azokból a berendezések üzemére következtetni, azokat értékelni környezetvédelmi szempontok alapján is. Képes mérési programokat végrehajtani és mérési eredményeket értékelni.
 - vii. Képes a meglévő hőerőgépek, kazánok, hűtő- és hőszivattyú-berendezések, illetve az ezeket tartalmazó rendszerek felmérésére, beazonosítására és üzemviteli paramétereik meghatározására.
 - viii. Megszerzett matematikai és informatikai ismereteit képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni.
 - ix. Képes a hőerőgépek, kazánok, hűtő- és hőszivattyú-berendezések tervezéséhez, beruházásához stb. különböző szintű tervdokumentációk összeállítására.
 - x. Képes szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikálni anyanyelvén és angol nyelven.
- c. attitűd
- i. Mérnöki munkáját a szakmai igényesség jellemzi, és másokat is erre ösztönöz.
 - ii. Elkötelezett az energiatudatosság és a fenntarthatóság iránt.

- iii. A hőerőgépek, kazánok és tüzelőberendezések tervezése, kivitelezése és üzemeltetése során törekszik a környezetvédelmi elvárások teljes körű érvényesítésére.
- iv. Tevékenységével törekszik a tudatos energiafelhasználásra, és másokat is erre ösztönöz.
- v. Gondolkodását a rendszerszemlélet jellemzi.
- vi. Munkáját az együttműködésre való törekvés jellemzi.
- vii. Elkötelezett a hőerőgépek, kazánok és tüzelőberendezések, illetve ezek alrendszerének fejlesztése és korszerűsítése, valamint hatékonyságuk javítása iránt.
- viii. Törekszik a folyamatos önképzésre.
- d. autonómia és felelősség
 - i. Nyitott és befogadó az új technológiai megoldások iránt.
 - ii. Munkája során szem előtt tartja szakmai felelősségét és hitelességét.
 - 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, figyelembe veszi a kritikai észrevételeket, és maga is kritikusan áll a munkáját érintő társadalmi-gazdasági jelenségekhez.
- 3. Szakmai gyakorlat sajátos, kiegészítő követelményei: Általános szabályok szerint.
- 4. A záródolgozat sajátos, kiegészítő követelményei: Általános szabályok szerint.
- 5. Záróvizsga sajátos követelményei

A specializáció záróvizsga tantárgycsoportjai

Záróvizsga tantárgycsoport kódja	Záróvizsga tantárgycsoport megnevezése	Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak (tantárgynév, tantárgykód)
ZVEGEENMSWATEN	Advanced Thermal Engineering	Tüzelélmélet és technika (BMEGEENMSWCOMB-01) Haladó termodinamika (BMEGEENMSWADTH-01)
ZVEGEENMSWATME	Applied Thermodynamics and Measurements	Energetikai folyamatok (BMEGEENMSWCONV-01) Gáz- és gőzturbinák (BMEGEENMSWTURB-01) Hőfizika (BMEGEENMSWTHPH-01)

Záróvizsga tantárgycsoport kódja	Záróvizsga tantárgycsoport megnevezése	Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak (tantárgynév, tantárgykód)
		Energetikai rendszerek dinamikai szimulációja (BMEGEENMSWDYSI-01) Energetikai mérések (BMEGEENMSWMEAS-01) Hőközlés matematikai módszerei (BMEGEENMSWMATH-01)

A záróvizsga a specializációk esetében két tárgycsoportból áll. Az első záróvizsga tárgycsoport a specializáció kötelező tantárgyaira épül, amelynek keretében a kérdéssor e két tantárgy integrált ismeretanyagát fedi le. A második záróvizsga tárgycsoport a specializáció kötelezően választható tantárgyain alapul, és olyan kérdéssort tartalmaz, amely ezen tantárgyak tematikájából kerül összeállításra. A második tárgycsoport esetében a hallgató kizárólag olyan kérdést kaphat, amely ahhoz a tantárgyhoz kapcsolódik, amelyet a tanulmányai során ténylegesen teljesített. Ennek biztosítása érdekében a kérdéssorban minden kérdéshez egyértelműen megjelölésre kerül az a tantárgy, amelyhez tartozik. A záróvizsga során a hallgató összesen két kérdést kap: egyet az első, valamint egyet a második záróvizsga tárgycsoportból.

Az egyes záróvizsga tantárgycsoportok részletes követelményei:

1. *Advanced Thermal Engineering*
[ZVEGEENMSWATEN]

A hallgató képes a hőtani és égési folyamatok fizikai alapú értelmezésére és matematikai leírására. Ismeri a haladó termodinamikai összefüggéseket, valamint azok alkalmazását összetett energetikai rendszerek elemzésében. Képes a tüzelési folyamatok modellezésére, az égési rendszerek működésének értékelésére és a főbb befolyásoló paraméterek azonosítására. Megérti a hőerőgépekben és tüzelőberendezésekben lejátszódó folyamatok közötti összefüggéseket, és képes ezek mérnöki szempontú értelmezésére. A hallgató képes a termodinamikai és égési folyamatok hatékonyságának és környezeti hatásainak értékelésére, valamint a megfelelő modellezési és számítási módszerek kiválasztására.

2. *Applied Thermodynamics and Measurements*
[ZVEGEENMSWATME]

A hallgató képes összetett energetikai rendszerek hőtani és áramlás-tani folyamatainak elemzésére, valamint azok matematikai és numerikus modellezésére. Ismeri a hőerőgépek, turbinák és egyéb energetikai berendezések működési elveit, és képes ezek teljesítményének és hatásfokának értékelésére. Képes a dinamikus viselkedést is figyelembe vevő modellek felállítására, valamint kapcsolt fizikai

folyamatok mérnöki szintű kezelésére. Megérti a hőközlési folyamatok matematikai leírását, és képes a megfelelő számítási módszerek kiválasztására és alkalmazására. A hallgató képes energetikai mérések tervezésére, végrehajtására és kiértékelésére, valamint a mérési és modellezési eredmények összevetésére és mérnöki értelmezésére.

2.7.5. Design and Technology specializáció

I. A specializáció alapadatai

1. A specializáció megnevezése:
 - a) magyarul: Tervezés és gyártástechnológia,
 - b) angolul: Design and Technology,
 - c) a képzés nyelvén: Design and Technology.
2. A specializáció képzési nyelve: Angol.
3. A specializáció kreditértéke: 66 kredit *(A képzés során két specializációt kell teljesíteni, melyekben egyenként 36 kreditnyi kötelező és kötelezően választható tantárgy szerepel és ehhez tartozik még a 30 kredit értékű diplomamunka. Így adódik ki a 66 kredit).*
4. A specializációért felelős szervezeti egység: Gép- és Terméktervezés Tanszék.
5. Specializációfelelős oktató: Dr. Zwierczyk Péter Tamás (oktatói azonosító szám: 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

3. A specializáció képzési célja: A Design and Technology specializáció célja a gépészeti tervezés és a kapcsolódó gyártástechnológiai ismeretek mester szintű oktatása. A tervezési és gyártástechnológiai feladatok megoldásához szükséges elméleti ismeretek átadásán túl a specializáció kiemelten foglalkozik ezen ismeretek gyakorlati alkalmazásával, elsősorban ipari alkalmazásokhoz kapcsolódó projektfeladatokon keresztül. A specializációt elvégző hallgatók az alábbi területeken szereznek mester szintű ismereteket: gépészeti tervezés, gyártástechnológia, modellezés, számítógéppel segített tervezés, anyagtudomány és szerkezetanalízis. A megszerzett ismeretek birtokában a végzett hallgatók alkalmassá válnak valós tervezési és átervezési feladatok megoldására, a gyártástechnológiai szempontok egyidejű figyelembevételével. A végzett hallgatók elhelyezkedési lehetőségei rendkívül széles körűek. A gépészeti szerkezetek tervezéséhez nélkülözhetetlen tudásanyagnak és a szakmai angol nyelv ismeretének köszönhetően a külföldi tulajdonú, tervezéssel és fejlesztéssel foglalkozó vállalatok mellett az európai és/vagy tengerentúli piacokon érdekelt hazai tulajdonú vállalkozások is a lehetőségek között szerepelnek, legyen szó akár tervező-fejlesztő, akár tervezést és fejlesztést támogató munkaköréről.
4. A specializációban szerezhető sajátos kompetenciák

a. tudás

- i. Ismeretekkel rendelkezik a terméktervezés folyamatáról és módszereiről.
- ii. Tisztában van az integrált terméktervezés fogalmaival.
- iii. Tájékozott a koncepcionális tervezés eljárásairól és a tervezési változatok minősítéséről.
- iv. Átfogó ismeretekkel rendelkezik a számítógépes modellezésről és a rajzi dokumentáció elkészítéséről.
- v. Érti a modellezési eljárásokat, és ismeretekkel rendelkezik az integrált CAD rendszerek működéséről.
- vi. Tájékozott a modellalkotás folyamatáról, amely a termék várható fizikai viselkedését próbálja feltárni.
- vii. Tudomása van a várható termékmeghibásodás elemzésének eljárásairól.
- viii. Átlátja a költségbecslés megfontolásait és főbb lépéseit.
- ix. Tisztában van a csoportmunka szervezésének követelményeivel és nehézségeivel.
- x. Tájékozott a virtuális prototípus közelítő feltevéseiről és korlátairól.
- xi. Ismeri a fizikai prototípus készítésének főbb eljárásait.
- xii. Ismeri azokat a prezentációs technikákat, amelyek segítik a tervezés lépéseinek bemutatását.
- xiii. Tisztában van a forgácsoló eljárásoknál használt általános fogalmakkal.
- xiv. Rendszerezi a forgácsoló eljárásokat különböző szempontok szerint.
- xv. Tisztában van a forgácsolási folyamatok eredményét befolyásoló tényezőkkel.
- xvi. Érti a forgácsolási folyamatok során lezajló anyagszerkezeti változásokat.
- xvii. Átfogó ismeretekkel rendelkezik a fő mechanikus anyagleválasztó eljárások (határozott élű, határozatlan élű) és más elveken működő eljárások (EDM, ECM, lézeres stb.), valamint egyéb eljárások (additív, hibrid) elveiről és alkalmazhatósági korlátairól.
- xviii. Ismeri a forgácsoló berendezéseket és részegységeik felépítését és működési elvét.
- xix. Átlátja a forgácsolási kísérletek tervezésének módszereit, azok előnyeit és hátrányait, valamint alkalmazási korlátait.
- xx. Tájékozott a korszerű eljárásokról és a fejlesztés alatt álló technológiák területén.
- xxi. Összekapcsolja az egyes alakváltozási folyamatok hatásait.
- xxii. Azonosítja egy előállítandó alakzat megmunkálási nehézségeit.

b. képesség

- i. Meghatározza a virtuális prototípus megalkotásához szükséges integrált tervezőrendszer modulokat.
 - ii. Elemzi a piackutatás eredményeit, javaslatot tesz a termékkel szemben támasztott követelményekre.
 - iii. Értelmezi a követelményrendszert és pontosítja azt.
 - iv. Képes a lehetséges tervezési változatok elkészítésére.
 - v. Feltárja a tervezési változatok előnyeit és hátrányait, és rangsorolja azokat.
 - vi. Elkészíti a kiválasztott termékváltozat 3D-s geometriai modelljét.
 - vii. Használja a termékszimuláció releváns moduljait (hőtani, statikai, dinamikai, áramlástan, kinematikai stb.).
 - viii. Vázolja a termékoptimalizálás célfüggvényeit és tervezési változóit, majd elvégzi a számításokat.
 - ix. Értékeli a lehetséges meghibásodásokat, megoldási javaslatokat tesz.
 - x. Értelmezi a tervezési eredményeket, indokolt esetben tovább módosítja a modelleket.
 - xi. Bemutatja a terméktervezés folyamatát prezentáció formájában.
 - xii. Kiválasztja adott anyag megmunkálására alkalmas gyártási technológiákat.
 - xiii. Képes kiválasztani a megmunkálás tervezéséhez az anyag, geometria, gazdasági előírások stb. figyelembevételével a megfelelő technológiai részleteket.
 - xiv. Értelmezi a megmunkált felületek minőségére vonatkozó szabványban leírt előírásokat, utasításokat, szabályokat.
 - xv. Feltárja az adott megmunkálást meghatározó tényezőket.
 - xvi. Megválasztja a megmunkáláshoz szükséges forgácsolási paramétereket.
 - xvii. Rangsorolja a megmunkálás kimeneti jellemzői alapján a különböző forgácsoló eljárásokat.
 - xviii. Elkészíti a megmunkáláshoz szükséges technológiai terveket.
 - xix. Kiválasztja a forgácsolási eljárás és anyagi tulajdonságok függvényében az előgyártmány minőségét és geometriáját.
 - xx. Alapszinten önállóan működteti a főbb forgácsoló berendezéseket.
 - xxi. Értelmezi a forgácsolási kísérletek eredményeit a statisztika módszereivel.
- c. attitűd
- i. Munkáját, eredményeit és következtetéseit rendszeresen ellenőrzi.
 - ii. Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti a korszerű terméktervezéssel kapcsolatos tudását.

- iii. Elkötelezett a rendszerelvű gondolkodás és a problémamegfogalmazás elvei és módszerei iránt.
- iv. Törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra, a mérnöki precizításra.
- v. Törekszik a terméktervezéshez szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatának elsajátítására.
- vi. Érvényesíti a fenntarthatóság és a környezettudatosság elvét a terméktervezés során.
- vii. Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- viii. Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti a korszerű technológiákkal és fejlesztésükkel kapcsolatos tudását.
- ix. Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
 - x. Törekszik a megmunkálási problémák megoldásához szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára.
 - xi. Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabotosságot szolgáló képességeit.
 - xii. Érvényesíti az energiahatékonyság, a fenntarthatóság és a környezettudatosság elvét a gyártási feladatok megoldása során.
- xiii. Figyelemmel követi a társadalmi, gazdasági és politikai rendszerben bekövetkező változásokat és azok hatását a gyártóiparra.
- xiv. Eredményeit a szakma szabályainak megfelelően publikálja.
- xv. Véleményét és nézeteit másokat nem sértve közzéteszi.
- d. autonómia és felelősség
 - i. Együttműködik az ismeretek bővítése során oktatóival és hallgatótársaival.
 - ii. Végrehajtja önálló jelleggel és akár a csoport részeként a tervezési feladatok és problémák végiggondolását, valamint azok megoldását.
 - iii. Ismeretei birtokában, elemzései alapján megalapozott döntést hoz.
 - iv. Elfogadja (nyitottan) a megalapozott kritikai észrevételeket.
 - v. Kritikával illeti, majd konstruktívan és függetlenül véleményezi hallgatótársai munkáját.
 - vi. Álláspontját megvédi úgy, hogy önállóan megfogalmazza saját erősségeit és körvonalazza feladatait a csoportmunkában.
 - vii. Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgatótársaival.
 - viii. Elfogadja a megalapozott szakmai és egyéb kritikai észrevételeket.
 - ix. Egyes helyzetekben – csapat részeként – együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában.

- x. Ismeretei birtokában, elemzései alapján felelős, megalapozott döntést hoz.
 - xi. Felelősséget érez az energetika, az energiagazdálkodás problémái, valamint a fenntartható környezethasználat, továbbá a jelen és a jövő nemzedékei iránt.
 - xii. Elkötelezett a rendszerelvű gondolkodás és problémamegoldás elvei és módszerei iránt.
5. Szakmai gyakorlat sajátos, kiegészítő követelményei: Általános szabályok szerint.
 6. A záródolgozat sajátos, kiegészítő követelményei: Általános szabályok szerint.
 7. Záróvizsga sajátos követelményei

A specializáció záróvizsga tantárgycsoportjai

Záróvizsga tantárgycsoport kódja	Záróvizsga tantárgycsoport megnevezése	Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt mintatantervi tantárgyak (tantárgynév, tantárgykód)
ZVEGEGIMSWPDDT	Product Design and Design Technologies	Géptervezés (BMEGEGIMSWMDES-01) Termékmodellezés (BMEGEGIMSWPROD-01)
ZVEGEGIMSWMAMS	Manufacturing and Material Science	CAD technológiák (BMEGEGIMSWCADT-01) Anyagtudomány (BMEGEMTMSWMATS-01) Fáradás és törés (BMEGEMTMSWFADR-01) NC szerszámgépek (BMEGEGTMSWNCMT-01) Szerkezetanalízis (BMEGEGIMSWSTAN-01) Különleges megmunkálások (BMEGEGTMSWADMA-01) Polimer termékek mérnöki tervezése (BMEGEGIMSWEPOL-01) Folyamattervezés (BMEGEGTMSWPOPL-01)

A záróvizsga a specializációk esetében két tárgycsoportból áll. Az első záróvizsga tárgycsoport a specializáció kötelező tantárgyaira épül, amelynek keretében a kérdéssor e két tantárgy integrált ismeretanyagát fedi le. A második záróvizsga tárgycsoport a specializáció kötelezően választható tantárgyain alapul, és olyan kérdéssort tartalmaz, amely ezen tantárgyak tematikájából kerül összeállításra. A második tárgycsoport esetében a hallgató kizárólag olyan kérdést kaphat, amely ahhoz a tantárgyhoz kapcsolódik, amelyet a tanulmányai során ténylegesen teljesített. Ennek biztosítása érdekében a kérdéssorban minden kérdéshez egyértelműen megjelölésre kerül az a tantárgy, amelyhez tartozik. A záróvizsga során a hallgató összesen két kérdést kap: egyet az első, valamint egyet a második záróvizsga tárgycsoportból.

Az egyes záróvizsga tantárgycsoportok részletes követelményei:

1. *Product Design and Design Technologies*
[ZVEGEGIMSWPDDT]

A hallgató képes gépészeti termékek koncepcionális és részlettervezésére, a funkcionális, szerkezeti és gyárthatósági szempontok együttes figyelembevételével. Ismeri a termékmodellezés módszereit, és képes háromdimenziós geometriai modellek létrehozására, valamint azok műszaki dokumentációjának elkészítésére. Képes a tervezési változatok kidolgozására, azok műszaki és gazdasági szempontú összehasonlítására és megalapozott kiválasztására. Megérti a virtuális prototípusok szerepét a tervezési folyamatban, és képes a modellek értékelésére és továbbfejlesztésére. A hallgató képes a tervezési folyamat eredményeinek szakmailag megalapozott bemutatására és értelmezésére.

2. *Manufacturing and Material Science*
[ZVEGEGIMSWMAMS]

A hallgató képes különböző anyagok mechanikai és technológiai viselkedésének értelmezésére, valamint ezek figyelembevételére a gyártási és tervezési feladatok során. Ismeri a korszerű gyártástechnológiai eljárásokat, és képes az adott feladathoz megfelelő technológia kiválasztására, valamint a gyártási folyamatok megtervezésére. Képes CAD alapú modellezési eszközök alkalmazására és ezek integrálására a gyártási és szerkezetanalízis feladatokba. Megérti a szerkezetek igénybevételi és tönkremeneteli folyamatait, és képes azok mérnöki értékelésére. A hallgató képes a gyártási folyamatok és anyagtulajdonságok közötti összefüggések felismerésére, valamint a technológiai és szerkezeti megoldások optimalizálására.

2.8. A mesterképzési szak sajátosságai

2.8.1. Bemeneti feltételek

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

1. a feltétel nélkül elfogadott alapképzésben szerezhető szakképzettségeket;
 - a) gépészmérnöki,
 - b) mechatronikai mérnöki,
 - c) közlekedésmérnöki.
2. a részlegesen elfogadott alapképzésben szerezhető szakképzettségeket;
 - a) építőmérnöki,

- b) vegyészmérnök,
 - c) biomérnök,
 - d) villamosmérnök,
 - e) ipari termék- és formatervező mérnök,
 - f) műszaki menedzser,
 - g) biztonságtechnikai mérnök,
 - h) had- és biztonságtechnikai mérnök,
 - i) könnyűipari mérnök,
 - j) energetikai mérnök,
 - k) környezetmérnök,
 - l) mezőgazdasági és élelmiszer-ipari gépészmérnök,
 - m) matematika,
 - n) fizika,
 - o) mérnökinformatikus, továbbá
 - p) azok az alapképzési és mesterképzési szakok, illetve a felsőoktatásról szóló 1993. évi LXXX. törvény szerinti szakok, amelyeket a kredit megállapításának alapjául szolgáló ismeretek összevetése alapján a kari kreditátviteli bizottsága elfogad
3. a mindenképpen kizárt alapképzésben szerezhető szakképzettségeket, amelyekről a mesterszakra történő felvétel kizárt: nincs.

2.8.2. A képzés megkezdéshez vagy folytatásához szükséges kompetenciák

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

Részlegesen elfogadott szakképzettség (szak)

A belépéshez vagy a képzés folytatásához szükséges kulcskompetenciák VAGY ismeretkörök és kreditértékek

a) építőmérnöki, b) vegyészmérnöki, c) biomérnöki, d) villamosmérnöki, e) ipari termék- és formatervező mérnöki, f) műszaki menedzser, g) biztonságtechnikai mérnöki, h) had- és biztonságtechnikai mérnöki, i) könnyűipari mérnöki, j) energetikai mérnöki, k) környezetmérnöki, l) mezőgazdasági és élelmiszer-ipari gépész-mérnöki, m) matematika, n) fizika, o) mérnökinformatikus, továbbá	A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy az alapképzési tanulmányai alapján a 2.8.1. pont 2. pont a)-o) alpontok szerinti jelentkező legalább 40 kredittel (ezen belül matematikából legalább 12, fizikából legalább 5, szakmai ismeretekből legalább 20 kredittel) rendelkezzen az alábbiak szerinti 70 kreditekből: – természettudományos alapismeretek (matematika, fizika, mechanika, anyagismeret, hő- és áramlástan) területéről 20 kredit; – gazdasági és humán ismeretek (közgazdaságtani és menedzsmentismeretek, környezetvédelem, minőségbiztosítás, munkavédelem, társadalomtudomány) területéről 10 kredit; – szakmai ismeretek (általános műszaki ismeretek, gép- és terméktervezés, szerkezetan, anyagtudomány és -technológia, információtechnológia, mérés- és jelfeldolgozás, irányítástechnika, biztonságtechnika, energotechnológiai gépek és folyamatok, gyártástechnológia, gyártásautomatizálás, minőségbiztosítás, logisztika, járművek és mobil gépek, vegy- és környezetipari folyamatok, elektrotechnika és villamosságtan) területéről 40 kredit.
p) azok az alapképzési és mesterképzési szakok, illetve a felsőoktatásról szóló 1993. évi LXXX. törvény szerinti szakok, amelyeket a kredit megállapításának alapjául szolgáló ismeretek összevetése alapján a kari kreditátviteli bizottsága elfogad	A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy az alapképzési tanulmányai alapján a 2.8.1. pont 2. pont p) alpont szerinti jelentkező legalább 50 kredittel rendelkezzen az alábbiak szerinti 70 kreditekből: – természettudományos alapismeretek (matematika, fizika, mechanika, anyagismeret, hő- és áramlástan) területéről 20 kredit; – gazdasági és humán ismeretek (közgazdaságtani és menedzsmentismeretek, környezetvédelem, minőségbiztosítás, munkavédelem, társadalomtudomány) területéről 10 kredit; – szakmai ismeretek (általános műszaki ismeretek, gép- és terméktervezés, szerkezetan, anyagtudomány és -technológia, információtechnológia, mérés- és jelfeldolgozás, irányítástechnika, biztonságtechnika, energotechnológiai gépek és folyamatok, gyártástechnológia, gyártásautomatizálás, minőségbiztosítás, logisztika, járművek és mobil gépek, vegy- és környezetipari folyamatok, elektrotechnika és villamosságtan) területéről 40 kredit.

Részleges kreditelismeréssel elfogadott alapszakok esetén közös felvezető tárgy (ha az alapképzésben nem teljesítette):

- Dinamika,
- Rezgésan.

2.8.3. A hiányzó kompetenciák megszerzésének módja

A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy a jelentkező az alapképzési tanulmányai alapján a 2.8.2. pont szerinti táblázatban megadott kreditmennyiséggel rendelkezzen a releváns ismeretkörökben. A hiányzó krediteket a felvételt követően a Tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározott módon kell megszerezni.

2.8.4. A hiányzó kompetenciák megszerzését biztosító tantárgyak

Részleges kreditismeréssel elfogadott alapszakok esetén a választott mesterszakos specializációtól függő további felvezető tantárgyak:

Specializáció	Felvezető tárgyak
Design and Technology	Amennyiben az alapszakon nem teljesítette, akkor Gépgyártástechnológia.
Fluid Mechanics	Amennyiben az alapszakon nem teljesítette, akkor Végeselem módszer alapjai, Áramlástan, Áramlástechnikai gépek.
Solid Mechanics	Amennyiben az alapszakon nem teljesítette, akkor Végeselem módszer alapjai.
Thermal Engineering	Amennyiben az alapszakon nem teljesítette, akkor Végeselem módszer alapjai, Hőtan M, Hőenergetikai gépek G.

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.

1. Tudás

Mérési pont	Mérendő példakompetenciák
Entry-level	A képzési területhez kapcsolódó alapfogalmak, természettudományos és műszaki alapismeretek ismerete, alapvető modellezési és számítási elvek felismerése
Mid-term	Ezen képzés esetében nem releváns, illetve nem alkalmazható
Exit-level	Szakmai elméletek integrált alkalmazása, komplex műszaki rendszerek értelmezése és kritikus elemzése, különböző modellezési megközelítések összehasonlítása és kritikus értékelése

2. Képesség

Mérési pont	Mérendő példakompetenciák
Entry-level	Alapvető problémamegoldó képesség, matematikai és fizikai eszközök alkalmazása, digitális eszközök alapvető használata
Mid-term	Ezen képzés esetében nem releváns, illetve nem alkalmazható
Exit-level	Önálló mérnöki problémamegoldás, modellezési, szimulációs és adatelemzési módszerek alkalmazása, eredmények elemzése és értelmezése

3. Attitűd

Mérési pont	Mérendő példakompetenciák
Entry-level	Tanulási motiváció, nyitottság az új ismeretekre, szakmai fejlődés iránti elkötelezettség
Mid-term	Ezen képzés esetében nem releváns, illetve nem alkalmazható
Exit-level	Felelős szakmai hozzáállás, kritikai gondolkodás, minőség iránti igény és etikai szempontok figyelembevétele

4. Autonómia és felelősség

Mérési pont	Mérendő példakompetenciák
Entry-level	Alapvető tanulásszervezési képességek, önálló munkavégzésre való törekvés
Mid-term	Ezen képzés esetében nem releváns, illetve nem alkalmazható
Exit-level	Önálló döntéshozatal szakmai kérdésekben, felelősségvállalás a munkáért, együttműködés komplex mérnöki feladatokban

Módszertani javaslat

Mérési pont	Javasolt módszertan
Entry-level	Diagnosztikus tesztek, önértékelés, rövid esettanulmány
Mid-term	Ezen képzés esetében nem releváns, illetve nem alkalmazható
Exit-level	Portfólió, komplex gyakorlati feladat („nagyprojekt”), védés, szimuláció

3.1. Bemeneti kompetenciamérés

1. a bemeneti kompetenciamérés célja: A képzés megkezdéséhez szükséges előzetes ismeretek és kompetenciák feltárása, valamint annak visszajelzése a hallgató számára, hogy mely területeken szükséges esetleges felzárkózás.
2. a bemeneti kompetenciamérés időpontja: A képzés megkezdésekor, az első félév elején, vagy a felvételi idejében.
3. a mérésre kerülő kompetenciák leírása: A képzési területhez kapcsolódó alapvető természettudományos és műszaki ismeretek, problémamegoldó képesség, valamint a tanulási motiváció és az önálló tanulásra való alkalmasság.
4. a kompetenciamérés módszertana: Diagnosztikus jellegű, egységes tartalmú, nem osztályozott felmérés, amely rövid feladatsorokból, önértékelésből vagy online kérdőívből állhat. A mérés célja a hallgató kiindulási

kompetenciaszintjének feltárása és a szükséges fejlesztési területek azonosítása. 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): Ezen képzés esetében nem releváns, illetve nem alkalmazható.
2. a közbenső kompetenciamérés(ek) időpontja(i): Ezen képzés esetében nem releváns, illetve nem alkalmazható.
3. a mérésre kerülő kompetenciák leírása: Ezen képzés esetében nem releváns, illetve nem alkalmazható.
4. a kompetenciamérés módszertana: Ezen képzés esetében nem releváns, illetve nem alkalmazható.

3.3. Kimeneti kompetenciamérés

1. a kimeneti kompetenciamérés célja: Annak visszajelzése, hogy a hallgató a képzés során milyen mértékben sajátította el a képzési és kimeneti követelményekben meghatározott kompetenciákat.
2. a kimeneti kompetenciamérés időpontja: A képzés végén, a záróvizsgát megelőző időszakban.
3. a mérésre kerülő kompetenciák leírása: A képzés során fejlesztett tudás-, késesség-, attitűd- és autonómia kompetenciák összessége, különös tekintettel az önálló problémamegoldásra, modellezési és elemzési képességekre, valamint a szakmai döntéshozatalra.
4. a kompetenciamérés módszertana: Egységes szempontok alapján végzett, nem osztályozott, formatív jellegű értékelés, amely önértékelést, reflektív beszámolót vagy strukturált visszajelző eszközöket alkalmazhat. A mérés célja annak visszajelzése, hogy a hallgató milyen mértékben érte el a képzési és kimeneti követelményekben meghatározott kompetenciákat. A kompetenciamérés nem minősítő jellegű, hanem visszajelzés-orientált, a hallgató fejlődésének összegzését szolgálja.

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 félévek kijelölését jelenti, ahol a hallgatók külföldi részképzésben, szakmai gyakorlaton vagy diplomamunka-készítésben vehetnek részt úgy, hogy ez vélhetőleg nem eredményez tanulmányi időhosszabbítást és nem okoz elmaradást a mintatantervhez képest.

A mobilitási ablak félévei: A képzés 3. és 4. féléve.

Ezen félévekben a tanterv struktúrája (korlátozott számú kötelezően választható tárgy, valamint szabadon választható tantárgyak jelenléte) lehetővé teszi a külföldi tanulmányok rugalmas illesztését a képzési követelményekhez. A mobilitási időszakban teljesített tantárgyak, szakmai gyakorlat vagy 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 részben megfeleltethetők a képzés mintatantervében szereplő tantárgyakhoz kapcsolódó kompetenciáknak. Az elismerés alapja 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 partnerintézménynek akkreditált felsőoktatási intézménynek kell lennie. Előnyt élveznek azok az intézmények, amelyek képzési kínálata tematikusan és módszertanilag illeszkedik a képzés szakmai tartalmához.
2. A külföldi részképzés minőségbiztosítása: A külföldi részképzés olyan partnerintézményekben valósul meg, amelyek átlátható tanulmányi követelményrendszerrel, dokumentált tanulási eredményekkel és ECTS-alapú kreditrendszerrel rendelkeznek. A tanulmányi program összehangolása előzetes tantárgy- és kreditelismerési eljárással történik. A Learning Agreement alkalmazása kötelező.
3. Hallgatói elégedettség vizsgálata: A mobilitásban részt vevő hallgatók tapasztalatait kérdőíves felmérés keretében szükséges gyűjteni a mobilitási időszakot követően. A visszajelzések hozzájárulnak a képzési program és a partnerkapcsolatok folyamatos fejlesztéséhez.

4. A külföldön teljesítendő tantárgyakra vonatkozó iránymutatások: A külföldön teljesített tantárgyaknak szakmailag relevánsnak kell lenniük, és illeszkedniük kell a képzés tanulási eredményeihez. A tantárgyak kiválasztásánál törekedni kell arra, hogy azok legalább részleges tartalmi és kompetenciaalapú megfelelést mutassanak a mintatantervben szereplő tantárgyakkal.
5. Egyéb információk: A mobilitási ablak keretében teljesített tanulmányi tevékenységek a képzés szerves részét képezik, és a kreditelismerési eljárás során teljeskörűen beszámításra kerülnek.

4.4. A mobilitási ablakban végzett szakmai gyakorlat különös szabályai

A szakmai gyakorlat a mobilitási ablak keretében külföldön is teljesíthető, amennyiben a gyakorlólé hely tevékenysége megfelel a képzés szakmai követelményeinek. A külföldi szakmai gyakorlat elfogadásának feltétele a gyakorlat szakmai tartalmának előzetes jóváhagyása, valamint a teljesítés megfelelő dokumentálása. A szakmai gyakorlat értékelése és elfogadása a képzésben meghatározott általános szabályok szerint történik.

4.5. A mobilitási ablakban történő záródolgozat-készítés különös szabályai

A diplomamunka a mobilitási ablak keretében külföldi partnerintézménynél vagy vállalati környezetben is készíthető. Ebben az esetben a hallgatónak a diplomamunka-készítés tantárgyat a képzésben előírtak szerint fel kell vennie. A témavezetést a képzésben kijelölt hazai témavezető biztosítja, szükség esetén külső konzulens bevonásával. A diplomamunka követelményei, benyújtása és védelme minden esetben a képzés szabályai szerint történik.

5. Mikrotanúsítványokkal összefüggő rendelkezések, modulok

5.1. A képzés moduljai

5.1.1. Solid Mechanics modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 2N-MW0-SOLID-2026
2. A modul leírása, célja, sajátosságai: A Solid Mechanics modul célja, hogy a hallgatók elmélyült ismereteket szerezzenek a szilárdtest-mechanikai jelenségek modellezésében és elemzésében, különös tekintettel a nemlineáris viselkedésre, dinamikai folyamatokra és korszerű numerikus módszerek alkalmazására. A modul integrálja a kontinuummechanika, a végelem módszer, a dinamika és az anyagmodellezés területeit, és lehetőséget biztosít komplex mérnöki problémák egységes szemléletű kezelésére. A specializáció sajátossága a magas szintű matematikai megalapozottság és a modellezési-szimulációs megközelítés hangsúlya.
3. A modul összegzett kreditértéke: 72 kredit. A modulba tartozó tantárgyak teljes kreditértéke 72 kredit, ugyanakkor a hallgató által teljesítendő kreditmennyiség – a választott kötelezően választható tantárgyaktól függően – legalább 36, legfeljebb 72 kredit.
4. A modult felépítő tantárgyak:

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
BMEGEMMMSWTEAM-01	Csoportmunka projekt	6
BMEGEMMMSWFEAN-01	Végelem módszer	6
BMEGEMMMSWADV-01	Műszaki mechanika	6
BMETEAOMSWODEQ-01	Közönséges differenciálegyenletek és numerikus módszereik	6
BMEGEMMMSWCONT-01	Kontinuummechanika és hiperelasztikus anyagmodellezés	6
BMEGEMMMSWDYRO-01	Robotok dinamikája	6
BMEGEMIMSWADVC-01	Alkalmazott irányításelmélet	6
BMEGEMMMSWPLAS-01	Alkalmazott numerikus képlékenységtan	6
BMEGEMMMSWVIBR-01	Nemlineáris rezgések	6
BMEGEMMMSWBEAM-01	Rúdszerkezetek	6
BMEGEMMMSWEXPM-01	A mechanika kísérleti módszerei	6
BMETEAOMSWPDEQ-01	Parciális differenciálegyenletek és numerikus módszereik	6

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

a) tudás

- i. Átfogó ismeretekkel rendelkezik a szilárdtest-mechanikai modellezés elméleti alapjairól, beleértve a kontinuummechanikát, a nemlineáris jelenségeket és az anyagmodellek különböző típusait.

- ii. Érti a mechanikai rendszerek viselkedését leíró matematikai modellek felépítését, valamint a hozzájuk kapcsolódó analitikus és numerikus módszerek alkalmazási lehetőségeit és korlátait.
 - iii. Ismeri a korszerű numerikus szimulációs eljárásokat és azok szerepét összetett mérnöki problémák vizsgálatában.
- b) képesség
 - i. Képes szilárdtest-mechanikai problémák matematikai modellezésére, valamint analitikus és numerikus módszerekkel történő megoldására és értelmezésére.
 - ii. Képes a megfelelő modellezési megközelítés, anyagmodell és számítási eljárás kiválasztására adott mérnöki feladat esetén.
 - iii. Képes komplex mechanikai rendszerek viselkedésének elemzésére, beleértve a stabilitási, dinamikai és nemlineáris jelenségek vizsgálatát.
- c) attitűd
 - i. Törekszik a mechanikai modellezés és számítási módszerek mélyebb megértésére, és folyamatosan fejleszti szakmai tudását.
 - ii. Elkötelezett a pontos, megbízható és igényes mérnöki munkavégzés iránt, különös tekintettel a számítási és szimulációs eredmények helyességére.
 - iii. Nyitott az új módszerek és technológiák megismerésére, és törekszik azok hatékony alkalmazására a mérnöki gyakorlatban.
- d) autonómia és felelősség
 - i. Önállóan és felelősen old meg szilárdtest-mechanikai problémákat, döntéseit szakmai szempontok és elemzések alapján hozza meg.
 - ii. Felelősséget vállal az alkalmazott modellek és módszerek eredményeinek helyességéért, és törekszik azok kritikus értékelésére.
 - iii. Együttműködik másokkal komplex mérnöki feladatok megoldásában, és nyitott a szakmai visszajelzések befogadására.

5.1.2. Fluid Mechanics modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 2N-MW0-FLUID-2026
2. A modul leírása, célja, sajátosságai: A modul célja olyan mérnökök képzése, akik átfogó ismeretekkel rendelkeznek az áramlástani jelenségek fizikai és numerikus modellezéséről, valamint képesek komplex, többfázisú áramlástani problémák felismerésére és megoldására. A képzés egyaránt hangsúlyt fektet az elméleti alapokra, a korszerű számítási módszerekre és a kísérleti vizsgálatokra. A hallgatók megismerik az egy- és többfázisú áramlások, valamint az aerodinamikai, aeroakusztikai és aeroelasztikai jelenségek modellezésének módszereit és korlátait. A modul sajátossága a numerikus (CFD) és kísérleti megközelítések

integrált alkalmazása, valamint az ipari relevanciájú problémákon keresztül történő szemléletformálás.

3. A modul összegzett kreditértéke: 78 kredit. A modulba tartozó tantárgyak teljes kreditértéke 78 kredit, ugyanakkor a hallgató által teljesítendő kreditmennyiség – a választott kötelezően választható tantárgyaktól függően – legalább 36, legfeljebb 78 kredit.
4. A modult felépítő tantárgyak:

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
BMEGEATMSWTEAM-01 BMEGEHDMSWTEAM-01	Csoportmunka projekt	6
BMEGEATMSWMEAS-01	Áramlástani mérés technika	6
BMEGEATMSWADV-01	Az áramlástan válogatott fejezetei	6
BMEGEATMSWPART-01	Áramlások részecske alapú modellezése	6
BMEGEATMSWCFDD-01	Áramlások numerikus modellezése	6
BMEGEATMSWACOU-01	Alkalmazott műszaki akusztika és mérési módszerek	6
BMEGEATMSWVEHI-01	Jármű- és sport-aerodinamika	6
BMEGEATMSWOCFD-01	Nyílt forráskódú numerikus áramlástan	6
BMEGEATMSWGASD-01	Gázdinamika	6
BMEGEHDMSWUNST-01	Instacionárius és instabil áramlások modellezése	6
BMEGEATMSWBUIL-01	Épület- és környezeti aerodinamika	6
BMEGEATMSWAERO-01	Aero-elasztika	6
BMEGEHDMSWGEMO-01	Geometria és áramlás modellezése, orvosi alkalmazásokkal	6

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

a) tudás

- i. Átfogó ismeretekkel rendelkezik az áramlási terek jellemzőiről, az áramlási struktúrákról, valamint azok fizikai és matematikai leírására szolgáló elméleti modellekről.
- ii. Ismeri az áramlástani modellezés elvi alapjait, a hasonlósági törvényeket, a dimenzióelemzést, valamint a numerikus és kísérleti módszerek előnyeit, korlátait és alkalmazási feltételeit.
- iii. Tájékozott az egy- és többfázisú áramlások, valamint az aerodinamikai, aeroakusztikai és aeroelasztikai jelenségek korszerű modellezési, mérési és szimulációs módszereiben.

b) képesség

- i. Képes áramlástani problémákhoz kapcsolódó modellezési feladatok önálló megtervezésére, a releváns fizikai jelenségek és paraméterek azonosítására, valamint megfelelő modellek és eszközök kiválasztására.
- ii. Képes komplex áramlási rendszerek fizikai és numerikus modellezésére, dimenziótlan paraméterek meghatározására, valamint a kapott eredmények értelmezésére és értékelésére.

- iii. Képes a numerikus és kísérleti módszerek alkalmazására, a modellek validálására, valamint a számítási és mérési eredmények kritikus elemzésére és összevetésére.
- c) attitűd
- i. Törekszik az áramlástan jelenségei mélyebb megértésére, és folyamatosan fejleszti szakmai tudását a korszerű modellezési és mérési módszerek területén.
 - ii. Elkötelezett a pontos, megbízható és igényes mérnöki munkavégzés iránt, valamint az eredmények kritikus értékelésére és ellenőrzésére.
 - iii. Nyitott az új információtechnológiai eszközök, numerikus módszerek és innovatív megoldások alkalmazására, és törekszik azok hatékony használatára.
- d) autonómia és felelősség
- i. Önállóan és felelősen hoz szakmai döntéseket, figyelembe véve a modellezési feltételeket, korlátokat és az eredmények megbízhatóságát.
 - ii. Együttműködik szakmai környezetben, és aktívan részt vesz közös feladatok megoldásában, szükség esetén irányító szerepet is vállal.
 - iii. Tudatában van mérnöki tevékenysége társadalmi, gazdasági és környezeti hatásainak, és felelősséget vállal a fenntartható és etikus megoldások alkalmazásáért.

5.1.3. Thermal Engineering modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 2N-MW0-THERMAL-2026
2. A modul leírása, célja, sajátosságai: A modul célja olyan mérnökök képzése, akik magas szintű ismeretekkel rendelkeznek a hőtani folyamatok, energiaátalakító rendszerek és hőtechnikai berendezések működéséről, modellezéséről és tervezéséről. A képzés középpontjában a hőerőgépek, tüzelőberendezések, hűtőgépek és hőszivattyúk működésének megértése, valamint ezek hatékony és környezettudatos alkalmazása áll. A hallgatók elsajátítják a fizikai alapú és numerikus modellezési módszereket, valamint a mérési és kiértékelési technikákat. A modul sajátossága az energetikai rendszerek komplex, rendszerszintű megközelítése, amely kiterjed a gazdasági és környezeti szempontokra is.
3. A modul összegzett kreditértéke: 66 kredit. A modulba tartozó tantárgyak teljes kreditértéke 66 kredit, ugyanakkor a hallgató által teljesítendő kreditmennyiség – a választott kötelezően választható tantárgyaktól függően – legalább 36, legfeljebb 66 kredit.
4. A modult felépítő tantárgyak:

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
BMEGEENMSWTEAM-01	Csoportmunka projekt	6

BMEGEENMSWCOMB-01	Tüzelésmélet és technika	6
BMEGEENMSWCONV-01	Energetikai folyamatok	6
BMEGEENMSWMACH-01	Hőerőgépek modellezése	6
BMEGEENMSWADTH-01	Haladó termodinamika	6
BMEGEENMSWTURB-01	Gáz- és gőzturbinák	6
BMEGEENMSWTHPH-01	Hőfizika	6
BMEGEENMSWDYSI-01	Energetikai rendszerek dinamikai szimulációja	6
BMEGEMMSWCOUP-01	Kapcsolt feladatok a mechanikában	6
BMEGEENMSWMEAS-01	Energetikai mérések	6
BMEGEENMSWMATH-01	Hőközlés matematikai módszerei	6

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

a) tudás

- Átfogó ismeretekkel rendelkezik a hő- és anyagtranszport-folyamatokról, valamint az ezekhez kapcsolódó áramlástan jelenségeiről és modellezési módszereiről.
- Ismeri a hőerőgépek, tüzelőberendezések, hűtőgépek és hőszivattyúk működési elveit, szerkezeti felépítését, valamint a bennük lejátszódó fizikai folyamatokat.
- Tájékozott az energetikai rendszerek működésének, modellezésének, irányításának és környezeti hatásainak kérdéseiben, valamint azok gazdasági és rendszerintegrációs összefüggéseiben.

b) képesség

- Képes hőtechnikai és energetikai berendezések folyamatait matematikai-fizikai modellek és szimulációs eszközök segítségével leírni és elemezni.
- Képes energetikai rendszerek tervezésére, vizsgálatára és értékelésére, beleértve a mérési programok kidolgozását, végrehajtását és az eredmények kiértékelését.
- Képes meglévő rendszerek állapotának felmérésére, üzemviteli paramétereinek meghatározására, valamint műszaki és gazdasági szempontokat figyelembe vevő döntések előkészítésére.

c) attitűd

- Elkötelezett az energiatudatos, fenntartható és környezetbarát mérnöki megoldások alkalmazása iránt.
- Törekszik a szakmailag igényes, pontos és rendszerszemléletű munkavégzésre, valamint az energetikai rendszerek hatékonyságának javítására.
- Nyitott az új technológiák és módszerek megismerésére, és folyamatosan fejleszti szakmai tudását.

d) autonómia és felelősség

- Felelősen hoz szakmai döntéseket, figyelembe véve azok műszaki, gazdasági és környezeti következményeit.

- ii. Munkája során betartja a szakmai, jogi és etikai előírásokat, és kritikusan értékeli saját és mások munkáját.
- iii. Tudatában van az energetikai rendszerek társadalmi jelentőségének, és felelősséget vállal a fenntartható jövő és az energiaellátás biztonsága iránt.

5.1.4. Design and Technology modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 2N-MW0-DESIGN-2026
2. A modul leírása, célja, sajátosságai: A Design and Technology modul célja a gépészeti tervezéshez, termékmodellezéshez és gyártástechnológiai feladatokhoz kapcsolódó mester szintű ismeretek integrált átadása. A modul a tervezési folyamat, a CAD-alapú modellezés, a virtuális prototípusok, az anyagválasztás, a szerkezetanalízis és a gyártástechnológiai megoldások összekapcsolására épül. Sajátossága, hogy a hallgatók a terméktervezési és gyártási szempontokat együttesen kezelik, ipari jellegű projektfeladatokon keresztül.
3. A modul összegzett kreditértéke: 72 kredit. A modulba tartozó tantárgyak teljes kreditértéke 72 kredit, ugyanakkor a hallgató által teljesítendő kreditmennyiség – a választott kötelezően választható tantárgyaktól függően – legalább 36, legfeljebb 72 kredit.
4. A modult felépítő tantárgyak:

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
BMEGEGIMSWTEAM-01	Csoportmunka projekt	6
BMEGEGIMSWMDES-01	Géptervezés	6
BMEGEGIMSWCADT-01	CAD technológiák	6
BMEGEMTMSWMATS-01	Anyagtudomány	6
BMEGEGIMSWPROD-01	Termékmodellezés	6
BMEGEMTMSWFAGR-01	Fáradás és törés	6
BMEGEGTMSWNCMT-01	NC szerszámgépek	6
BMEGEGIMSWSTAN-01	Szerkezetanalízis	6
BMEGEGTMSWADMA-01	Különleges megmunkálások	6
BMEGEGIMSWEPOL-01	Polimer termékek mérnöki tervezése	6
BMEGEGTMSWPOPL-01	Folyamattervezés	6
BMEVIAUMSWELEC-01	Elektronika	6

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák
 - a) tudás
 - i. Átfogó ismeretekkel rendelkezik a terméktervezés, az integrált CAD-rendszerek, a számítógépes modellezés és a virtuális prototípusok alkalmazásának elveiről.
 - ii. Ismeri a gépészeti termékek fejlesztéséhez, modellezéséhez, dokumentálásához és prezentálásához kapcsolódó módszereket és eszközöket.

- iii. Tájékozott a gyártástechnológiai eljárások, anyagleválasztó és korszerű megmunkálási módszerek, valamint azok alkalmazhatósági korlátai területén.
- b) képesség
- i. Képes terméktervezési feladatok követelményrendszerének értelmezésére, tervezési változatok kidolgozására, értékelésére és rangsorolására.
 - ii. Képes 3D geometriai modellek, virtuális prototípusok és műszaki dokumentációk elkészítésére, valamint szimulációs és termékoptimalizálási eszközök alkalmazására.
 - iii. Képes adott anyaghoz, geometriához és gazdasági feltételekhez illeszkedő gyártási technológiák, megmunkálási paraméterek és technológiai tervek kiválasztására és kidolgozására.
- c) attitűd
- i. Törekszik a korszerű terméktervezési és gyártástechnológiai ismeretek folyamatos bővítésére, valamint a kapcsolódó eszközrendszerek rutinszerű használatára.
 - ii. Elkötelezett a pontos, igényes és hibamentes mérnöki munkavégzés, valamint a rendszerelvű gondolkodás és problémamegoldás iránt.
 - iii. Nyitott az információtechnológiai eszközök alkalmazására, és törekszik a fenntarthatósági, energiahatékonysági és környezetudatossági szempontok érvényesítésére.
- d) autonómia és felelősség
- i. Önállóan és csoportmunkában is képes tervezési és gyártástechnológiai problémák végiggondolására, megoldására és megalapozott döntések meghozatalára.
 - ii. Elfogadja a megalapozott szakmai kritikát, konstruktívan véleményezi mások munkáját, és saját álláspontját szakmai érvekkel támasztja alá.
 - iii. Felelősen viszonyul a mérnöki munka társadalmi, gazdasági és környezeti hatásaihoz, valamint a fenntartható termékfejlesztési és gyártási megoldások alkalmazásához.

5.1.5. Gazdasági és humán ismeretek modul

1. A modul kódja a tanulmányi rendszerben: 2N-MW0-GAZD-2026
2. A modul leírása, célja, sajátosságai: A modul célja, hogy a hallgatók alapvető gazdasági, menedzsment és projektmenedzsment ismereteket szerezzenek, amelyek támogatják a mérnöki tevékenységek hatékony tervezését és megvalósítását. A modul keretében a hallgatók betekintést nyernek a marketing, a szervezés és a projektirányítás alapvető elveibe. Sajátossága, hogy a műszaki

szemléletet gazdasági és szervezési megközelítéssel egészíti ki, elősegítve a komplex mérnöki feladatok gyakorlati megvalósítását.

3. A modul összegzett kreditértéke: 10 kredit. A modulba tartozó tantárgyak teljes kreditértéke 15 kredit, ugyanakkor a hallgató által teljesítendő kreditmennyiség – a választott tantárgyaktól függően – legalább 10, legfeljebb 15 kredit.
4. A modult felépítő tantárgyak:

Tantárgykód	Tantárgynév	Kredit
BMEGT20MSWMARK-01	Marketing	5
BMEGT20MSWMNGM-01	Menedzsment	5
BMEGEATMSWEPRO-01	Mérnöki projektek szervezése	5

5. A modul által közvetített összefoglalt kompetenciák

a) tudás

- i. Alapvető ismeretekkel rendelkezik a marketing, a menedzsment és a projektirányítás fogalmairól és módszereiről.
- ii. Ismeri a mérnöki tevékenységek gazdasági és szervezési összefüggéseit.
- iii. Tájékozott a projektek tervezésének, szervezésének és végrehajtásának alapelveiben.

b) képesség

- i. Képes mérnöki projektek alapvető tervezési és szervezési feladatainak ellátására.
- ii. Képes gazdasági és szervezési szempontok figyelembevételére műszaki döntések során.
- iii. Képes egyszerű projektfeladatok strukturált megközelítésére és végrehajtására.

c) attitűd

- i. Nyitott a gazdasági és menedzsment szemlélet alkalmazására a mérnöki gyakorlatban.
- ii. Törekszik az együttműködésre és a hatékony kommunikációra projektkörnyezetben.
- iii. Elkötelezett a feladatok szervezett és felelősségteljes végrehajtása iránt.

d) autonómia és felelősség

- i. Felelősen vesz részt projektek megvalósításában, és betartja a határidőket és szervezeti kereteket.
- ii. Együttműködik másokkal a közös célok elérése érdekében.
- iii. Döntései során figyelembe veszi a gazdasági és szervezési szempontokat.

5.2. Az egyes modulok sajátos tudásmérési módjai

A 2.5.1 pontban foglaltak szerint.

5.3. A modulok belső minőségbiztosításának módja

A képzés moduljainak belső minőségbiztosítása több szinten, egységes elvek mentén valósul meg. A modulokhoz tartozó tantárgyak tanulási eredményeinek és követelményeinek rendszeres felülvizsgálata biztosítja, hogy azok összhangban legyenek a képzési és kimeneti követelményekkel, valamint a szakmai és ipari elvárásokkal. A minőségbiztosítás alapját a hallgatói visszajelzések (tantárgy- és oktatásértékelések), az oktatói tapasztalatok, valamint a képzési program rendszeres kari szintű felülvizsgálata képezi. A modulok teljesítésének tapasztalatait a szakfelelős és a tantárgyfelelősök értékelik, és szükség esetén javaslatot tesznek a tantervi struktúra, a tantárgyi tartalmak vagy az oktatási módszerek módosítására. A modulok közötti tartalmi és kompetenciaalapú összhang biztosítása érdekében folyamatos szakmai egyeztetés történik az érintett oktatók között. A minőségbiztosítás része továbbá a külső szakmai visszajelzések (ipari partnerek, alumni) figyelembevétele is, különösen a gyakorlati orientációjú modulok esetében. A fentiek együttesen biztosítják, hogy a modulokhoz kapcsolódó tanulási eredmények teljesülése nyomon követhető, és a képzés folyamatosan fejleszthető legyen.

6. A képzés mintatanterve

6.1. A képzés mintatanterve

A képzés mintatanterve (csatolmányban):



GPK_2N-MW0-2026
_NM_mintatantervi_

Mintatantervi összesítő:

		1. év										2. év									
		tav/ősz					ősz/tav					tav/ősz					ősz/tav				
Típus	Név	E	G	L	K	T	E	G	L	K	T	E	G	L	K	T	E	G	L	K	T
Major	Kötelező 1	2	2	0	6	V															
	Kötelező 2						2	2	0	6	V										
	Köt. vál. 1.	2	2	0	6	F															
	Köt. vál. 2.						2	2	0	6	F										
	Köt. vál. 3.											2	2	0	6	F					
	Csop. Proj.	0	0	4	6	F															
	Diploma A											0	5	5	15	F					
	Diploma B																0	5	5	15	F
Minor	Kötelező 1	2	2	0	6	V															
	Kötelező 2						2	2	0	6	V										
	Köt. vál. 1.	2	2	0	6	F															
	Köt. vál. 2.						2	2	0	6	F										
	Köt. vál. 3.																2	2	0	6	F
	Csop. Proj.						0	0	4	6	F										
Szab.	Szab. vál. 1.											2	1	0	4	F					
	Szab. vál. 2.																2	1	0	4	F
Gazd.	Gazd. hum. 1.											3	0	0	5	F					
	Gazd. hum. 2.																3	0	0	5	F

A fenti ábra a képzés mintatantervének áttekintő struktúráját mutatja be. A képzés négy félévből áll, és mind őszi, mind tavaszi félévben megkezdhető. Ennek megfelelően a tanterv szimmetrikus kialakítású olyan értelemben, hogy a hallgatók – a képzés kezdő félévétől függetlenül – azonos tanulmányi struktúrában haladhatnak, és minden esetben teljesítik az első és második tanév őszi, illetve tavaszi félévéhez tartozó tantárgyakat. A tantervi struktúra és az órarend kialakítása biztosítja, hogy a hallgatókat ne érje hátrány abból adódóan, hogy tanulmányaikat őszi vagy tavaszi félévben kezdik meg, és valamennyi hallgató azonos tantárgykínálat alapján tudja teljesíteni a képzési követelményeket.

A hallgatók a képzésre történő jelentkezéskor kötelezően megjelölik fő (MAJOR) és mellék (MINOR) specializációjukat. Ez a választás a tanulmányi rendszerben egyértelműen rögzítésre kerül, és meghatározza a teljesítendő tantárgyak körét, valamint az elszámolható krediteket. A képzés struktúrája biztosítja, hogy mindkét specializáción azonos számú és terhelésű tantárgyat kell teljesíteni, azzal a kiegészítéssel, hogy a

diplomamunka a fő (MAJOR) specializációhoz kapcsolódik. A tanterv blokkszerű felépítésű.

Mind a MAJOR, mind a MINOR specializáció esetén két-két kötelező tantárgy szerepel a tantervben, amelyek egy őszi és egy tavaszi félévben kerülnek meghirdetésre, egyik őszi, a másik tavaszi tantárgy. Ezek a tantárgyak vizsgával zárulnak, heti 4 kontaktórával és 6 kredit értékben.

A specializációkhoz tartozó kötelezően választható (*kötvál*) tantárgyak esetében a MAJOR specializációban legalább három tantárgy teljesítése kötelező, amelyek más tárgyakkal nem válthatók ki. Ezen tárgyak összes kreditértéke legalább 18 kredit. A MINOR specializáció esetében szintén három kötelezően választható tantárgy teljesítése szükséges legalább 18 kredit mennyiségben, azonban ezek – a hallgatói rugalmasság biztosítása érdekében – más specializációk kötelező (vizsgás) vagy kötelezően választható (félévközi jegyes) tantárgyaival szükség esetén kiválthatók. A *kötvál* tárgyak mind félévközi jegyesek.

Az órarendtervezés során a kar biztosítja, hogy a választott MAJOR és MINOR specializáció adott félévben szereplő tantárgyai ütközésmentesen teljesíthetők legyenek. Ennek érdekében minden specializáció számára dedikált oktatási nap kerül kijelölésre. Amennyiben a hallgató a MINOR specializáció kötelezően választható tantárgyai helyett más specializáció tantárgyait választja, az esetleges órarendi ütközések kezelése a hallgató felelőssége.

A képzés első két félévében a hallgatók egy-egy csoportmunka-projekt tantárgyat teljesítenek mind a MAJOR, mind a MINOR specializációhoz kapcsolódóan.

A képzés harmadik és negyedik félévében kerül sor a diplomamunka készítésére (Master Thesis Project A és B).

A szabadon választható tantárgyak a képzés második évében jelennek meg. A hallgatóknak legalább 8 kreditet kell teljesíteniük ebből a blokkból. A képzés széles körű tantárgykínálatot biztosít, ahol minden tárgy egységesen 4 kredit értékű és heti 3 kontaktórás, így jól illeszkedik a tanterv egységes struktúrájához.

A gazdasági és humán ismeretek szintén a második évben szerepelnek. A hallgatóknak ebből a blokkból összesen 10 kreditet kell teljesíteniük, jellemzően két darab 5 kredites tantárgy formájában.

A tantervben szereplő tantárgyakhoz előkövetelmény nem tartozik, így a tantárgyak felvétele rugalmasan történhet a mintatanterv keretein belül.

A képzés kiegyensúlyozott terhelést biztosít: minden félévben egységesen 30 kredit és 20 kontaktóra teljesítése szükséges.

6.2. Tantárgyi megfeleltetés a korábbi mintatantervvel

6.2.1. A [Gépészeti modellezés mesterképzési szak törzsanyag-2019] mintatanterv tantárgyainak megfeleltetése

A tantárgyi megfeleltetési táblázat a kötelező és kötelezően választható tantárgyak egyenértékűségét tartalmazza a korábbi és az új mintatanterv között. A táblázatban nem kerültek külön feltüntetésre azok a tantárgyak, amelyek több különböző tantárgykóddal szerepeltek a korábbi képzésben, azonban tartalmilag és kreditértékükben egyértelműen megfeleltethetők az új tanterv elemeinek. Ennek megfelelően a korábbi képzésben teljesített, 6 kredites Teamwork Project típusú tantárgyak, a 15–15 kredites Master Thesis Project A és Master Thesis Project B tantárgyak, valamint a 0 kredites Szakmai gyakorlat M a jelen képzési programban meghatározott megfelelő tantárgyakkal egyenértékűnek tekintendők és elfogadásra kerülnek.

A táblázatban nem szereplő tantárgyak esetében az egyenértékűség megállapítása egyedi elbírálás alapján történik. Az ilyen jellegű kreditelismerési kérelmekről a kari Kreditátviteli Bizottság dönt a hatályos szabályozásnak megfelelően, figyelembe véve a tantárgyak tanulási eredményeit és szakmai tartalmát.

Kifutó 2N-MW0-2019 mintatanterv tantárgyai		Új mintatanterv egyenértékű tantárgyai	
kód	tantárgynév	kód	tantárgynév
BMEGEMMNWEM	A mechanika kísérleti módszerei	BMEGEMMMSWEXPM-01	A mechanika kísérleti módszerei
BMEGEÁTNW22	Aero-elasztika	BMEGEATMSWAERO-01	Aero-elasztika
BMEGEÁTNW10	Alkalmazott műszaki akusztika és mérési módszerek	BMEGEATMSWACOU-01	Alkalmazott műszaki akusztika és mérési módszerek
BMEGEMTNWMS	Anyagtudomány	BMEGEMTMSWMATS-01	Anyagtudomány
BMEGEÁTNW02	Áramlások numerikus modellezése	BMEGEATMSWCFDD-01	Áramlások numerikus modellezése
BMEGEÁTNW04	Áramlások numerikus modellezése	BMEGEATMSWCFDD-01	Áramlások numerikus modellezése
BMEGEÁTNV35	Áramlások részecske alapú modellezése	BMEGEATMSWPART-01	Áramlások részecske alapú modellezése
BMEGEÁTNW03	Áramlástan mérés-technika	BMEGEATMSWMEAS-01	Áramlástan mérés-technika
BMEGEÁTNW01	Az áramlástan válogatott fejezetei	BMEGEATMSWADV-01	Az áramlástan válogatott fejezetei
BMEGEGINWCT	CAD technológiák	BMEGEGIMSWCADT-01	CAD technológiák
BMEVIAUM001	Elektronika	BMEVIAUMSWELEC-01	Elektronika
BMEGEVGNX28	Elméleti akusztika	BMEGEATMSWITEC-01	Bevezetés a műszaki akusztikába
BMEGEENNWEC	Energetikai folyamatok	BMEGEENMSWCONV-01	Energetikai folyamatok
BMEGEENNWME	Energetikai Mérések	BMEGEENMSWMEAS-01	Energetikai mérések
BMEGEENNWSE	Energetikai rendszerek dinamikai szimulációja	BMEGEENMSWDYSI-01	Energetikai rendszerek dinamikai szimulációja

Kifutó 2N-MW0-2019 mintatanterv tantárgyai		Új mintatanterv egyenértékű tantárgyai	
BMEGEÁTNW08	Épület- és környezeti aerodinamika	BMEGEATMSWBUIL-01	Épület- és környezeti aerodinamika
BMEGEMTNWFF	Fáradás és törés	BMEGEMTMSWFAFR-01	Fáradás és törés
BMEGEGTNWPP	Folyamattervezés	BMEGEGTMSWPOPL-01	Folyamattervezés
BMEGEENNXTU	Gáz- és gőzturbinák	BMEGEENMSWTURB-01	Gáz- és gőzturbinák
BMEGEÁTNNG28	Gázdinamika	BMEGEATMSWGASD-01	Gázdinamika
BMEGEENNWAT	Haladó termodinamika	BMEGEENMSWADTH-01	Haladó termodinamika
BMEGEENNWTP	Hőfizika	BMEGEENMSWTHPH-01	Hőfizika
BMEGEMINWAC	Irányítástechnika és informatika	BMEGEMIMSWADV-01	Alkalmazott irányítástechnika
BMEGEÁTNW19	Járműáramlás	BMEGEATMSWVEHI-01	Jármű- és sport-aerodinamika
BMEGEMMNWCP	Kapcsolt feladatok a mechanikában	BMEGEMMMSWCOUP-01	Kapcsolt feladatok a mechanikában
BMEGEMMNWCP	Kapcsolt feladatok a mechanikában	BMEGEMMMSWCOUP-01	Kapcsolt feladatok a mechanikában
BMEGEMMNWCM	Kontinuummechanika	BMEGEMMMSWCONT-01	Kontinuummechanika és hiperelasztikus anyagmodell
BMEGEGTNWAM	Különleges megmunkálások	BMEGEGTMSWADMA-01	Különleges megmunkálások
BMETE12MX00	Lézerfizika	BMETE12MSWLSRP-01	Lézerfizika
BMEGT20MW02	Management	BMEGT20MSWMNGM-01	Menedzsment
BMEGT20MW01	Marketing	BMEGT20MSWMARK-01	Marketing
BMETE90MX46	Matematika M1 - Differenciálegyenletek és numerikus módszerek	BMETEAOMSWODEQ-01	Közönséges differenciálegyenletek és numerikus módszerek
BMETE90MX46	Matematika M1 - Differenciálegyenletek és numerikus módszerek	BMETEAOMSWPDEQ-01	Parciális differenciálegyenletek és numerikus módszerek
BMEGEMMNWMO	Mechanikai rendszerek modális analízise	BMEGEMMMSWMODA-01	Mechanikai rendszerek modális analízise
BMEGEMMNWAM	Műszaki Mechanika	BMEGEMMMSWADVM-01	Műszaki mechanika
BMEGEGTNWNC	NC szerszámgépek	BMEGEGTMSWNCMT-01	NC szerszámgépek
BMEGEMMNWVI	Nemlineáris rezgések	BMEGEMMMSWVIBR-01	Nemlineáris rezgések
BMEGEÁTNW11	Nyílt forráskódú numerikus áramlás	BMEGEATMSWOCFD-01	Nyílt forráskódú numerikus áramlás
BMEGEMMNWRO	Robotok dinamikája	BMEGEMMMSWDYRO-01	Robotok dinamikája
BMEGEMMNWBS	Rúdszerkezetek	BMEGEMMMSWBEAM-01	Rúdszerkezetek
BMEGEMMNWEP	Rugalmasságtan és képlékenységtan	BMEGEMMMSWPLAS-01	Alkalmazott numerikus képlékenységtan
BMEGEGINWSA	Szerkezetanalízis	BMEGEGIMSWSTAN-01	Szerkezetanalízis
BMEGEMMNWMV	Szerszámgéprezgések	BMEGEMMMSWTOOL-01	Szerszámgéprezgések
BMEGEGINWPM	Termékmodellezés	BMEGEGIMSWPROD-01	Termékmodellezés
BMEGEGINWDT	Tervezés és gyártás	BMEGEGIMSWMDES-01	Géptervezés
BMEGEENNWCO	Tüzelésméletek és technika	BMEGEENMSWCOMB-01	Tüzelésméletek és technika

Kifutó 2N-MW0-2019 mintatanterv tantárgyai		Új mintatanterv egyenértékű tantárgyai	
BMEGEMMNWFE	Végeselem módszer	BMEGEMMMSWFEAN-01	Végeselem módszer
BMEGEVGNX27	Áramlások stabilitása	---	---
BMEGEVGNW21	Áramlástechnikai Rendszerek Dinamikája	---	---
BMEGEVGNW41	Áramlástechnikai rendszerek dinamikája	---	---
BMEGEENNWFS	Energetikai folyamatszabályozás	---	---
BMEGEVGNX26	Hemodinamika	---	---
BMEGEÁTNW21	Nyílt forráskódú numerikus áramlástan	---	---
BMEGEMMNWTM	Termomechanika	---	---
BMEGEÁTNW27	Többfázisú és reaktív áramlások modellezése	---	---