

2026



# Gépészmérnöki mesterképzési szak

MINTATANTERV

**DUNAÚJVÁROSI EGYETEM**

## Tartalom

SZAKLEÍRÁS.....	3
TANTERVI HÁLÓ .....	10
GÉPÉSZMÉRNÖKI MESTERSZAK TÁRGYLEÍRÁS.....	14
Matematika (M) 1 .....	14
Energetika és környezetpolitika.....	17
Korszerű anyag- és gyártástechnológiák .....	20
Méréstechnika és jelfeldolgozás .....	22
Mechanika 1 .....	24
Műszaki hő- és áramlástan.....	26
Mérnöki anyagok károsodása .....	28
Fizika.....	30
Vezetési ismeretek .....	32
Projektfeladat .....	35
Diplomatervezés 1 .....	37
Automatizált ipari rendszerek .....	39
Ipari Energetika.....	41
Diplomatervezés 2 .....	43
Karbantartási stratégiák .....	45
Szerelési és javítási technológiák.....	47
Épületenergetika .....	49
Gépek és szerkezetek állapotellenőrzése .....	51
Anyaginformatika .....	54
Számítógépes képelemzés és mérés-technika .....	57
Anyag- és szerkezetvizsgálat .....	60
Polimerek és kompozitok innovatív alkalmazásai.....	62
Hegeszthetőség .....	64
Különleges anyagok és technológiák.....	66
Anyagtudományi fizikai szimulációk .....	68
Nanotechnológia .....	71
Kísérlettervezés a mechanikai vizsgálatokban.....	73
Számítógépes modellezés és szimuláció.....	76

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

## SZAKLEÍRÁS

<b>Gépészmérnöki mesterképzési szak</b> (Mechanical Engineering)	
Képzésért felelős intézmény	Dunaújvárosi Egyetem
Intézményi azonosító száma	FI60345
Címe	2400 Dunaújváros, Táncsics Mihály utca 1/A
Felelős vezető	Dr. András István rektor
<b>Képzésért felelős vezetők</b>	
Szakfelelős Intézet	Műszaki Intézet
Intézetigazgató	Dr. habil. Sánta Róbert
Szakfelelős	Dr. Nagy András, egyetemi docens
<b>Specializáció felelős</b>	
Ipari rendszerek üzemeltetése specializáció	Dr. Nagy András, egyetemi docens
<b>Specializáció felelős</b>	
Korszerű anyagszerkezetten és technológiák	Dr. Pázmán Judit egyetemi docens
<b>Képzési adatok</b>	
Képzés szintje	mesterképzés
Végzettség szintje	A képzés a Magyar Képesítési Keretrendszer (MKKR), valamint az Európai Képesítési Keretrendszer (EKKR) szerinti 7. szintnek felel meg.
Az oklevélben szereplő szakképzettség magyarul	okleveles gépészmérnök
Az oklevélben szereplő szakképzettség angolul	Mechanical Engineer
Képzési idő	4 félév
Megszerzendő kreditpontok száma	120
<b>A szak képzési célja</b>	
A képzés célja gépészmérnökök képzése, akik képesek a gépészeti rendszerek és folyamatok koncepciójának kidolgozására, modellezésére, majd tervezésére, üzemeltetésére, irányítására és karbantartására; a gépipari technológiák és eljárások, új anyagok és gyártástechnológiák kifejlesztésére, energiahatékony és környezettudatos alkalmazására; vezetési, irányítási és szervezési feladatok ellátására; a műszaki fejlesztés, kutatás, tervezés és innováció feladatainak ellátására; hazai, illetve nemzetközi szintű mérnöki projektekhez való kapcsolódásra, azok irányítására. Felkészültek tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására.	
<b>Felvétel feltétele</b>	
a) Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe: a gépészmérnöki alapképzési szak.	

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

- b) A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy az alapképzési tanulmányai alapján legalább 40 kredittel (ezen belül matematikából legalább 12, fizikából legalább 5, szakmai ismeretekből legalább 20 kredittel) rendelkezzen az alábbiak szerinti 70 kredittől:
- 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, szerkezettan, anyagtudomány és -technológia, információtechnológia, mérés technika 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.

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

- c) A bemenethez a b. pontban meghatározott kreditek teljesítésével elsősorban számításba vehető: a műszaki képzési területről az anyagmérnöki, a biztonságtechnikai mérnöki, a had- és biztonságtechnikai mérnöki, a könnyűipari mérnöki, az építőmérnöki, a műszaki földtudományi, a műszaki menedzser, a vegyészmérnöki, a környezetmérnöki, az energetikai mérnöki, az ipari termék- és formatervező mérnöki, a közlekedésmérnöki, a járműmérnöki, a mechatronikai mérnöki és a villamosmérnöki, az agrár képzési területről a mezőgazdasági és élelmiszer-ipari gépészmérnöki alapképzési szak.

A szakmai gyakorlat megkezdésének tanulmányi előfeltétele(i)	A szakmai gyakorlat megkezdésének feltétele 1 lezárt félév és minimum 20 kreditpont megszerzése.
Szakmai gyakorlat	A szakmai gyakorlat időtartama legalább 4 hét.
A szakmai gyakorlat munkatapasztalat általi elfogadásának leghamarabbi ideje és feltételei	<p>A szakmai gyakorlat munkatapasztalat alapján történő elfogadása abban az esetben kérelmezhető, amennyiben a hallgató igazolni tudja, hogy korábbi vagy jelenlegi munkavégzése szakmailag illeszkedik a képzés tanulási eredményeihez és kompetencia-követelményeihez. Az elfogadás kérelmezését a hallgató a szakmai gyakorlat tantárgy felvételét követően kezdeményezheti a tárgyfelelősnél.</p> <p>A munkatapasztalat akkor fogadható el szakmai gyakorlatként, ha:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- a munkavégzés időtartama teljes munkaidős foglalkoztatásban eléri a két évet,</li> <li>- a betöltött munkakör szakmailag releváns, és érdemben kapcsolódik a szak képzési és kimeneti követelményeihez,</li> <li>- a hallgató a munkavégzés során a szakon elvárt kompetenciákat alkalmazta (pl. szakmai tervezési, elemzési, fejlesztési, üzemeltetési, szervezési vagy gazdasági feladatok),</li> <li>- a munkavégzés nem kizárólag adminisztratív vagy betanított jellegű tevékenységből állt.</li> </ul> <p>Benyújtandó dokumentumok: Munkáltatói igazolás, amely tartalmazza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- munkáltató nevét és címét, a kapcsolattartó adatait</li> </ul>

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- foglalkoztatás időtartamát (kezdő és záró dátum),</li> <li>- heti munkaórák számát,</li> <li>- munkakör megnevezését,</li> <li>- munkaköri leírást,</li> <li>- cégszerű aláírást.</li> </ul> <p>Hallgatói szakmai beszámoló (minimum 4 oldal terjedelemben), amely tartalmazza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- a szervezet rövid bemutatását,</li> <li>- a végzett tevékenységek szakmai ismertetését,</li> <li>- az alkalmazott módszerek, eszközök, technológiák bemutatását,</li> <li>- a megszerzett kompetenciák és ismertetését</li> </ul>
<p>Végbizonyítvány (abszolutórium) kiállításának feltétele</p>	<p>Nftv. 108.§ 47. bekezdés: „A tantervben előírt vizsgák eredményes letételét és – a szakdolgozat (diplomamunka) elkészítésének kivételével – más tanulmányi követelmények teljesítését, illetve a képzési és kimeneti követelményekben előírt kreditpontok megszerzését igazolja, amely minősítés és értékelés nélkül tanúsítja, hogy a hallgató a tantervben előírt tanulmányi és vizsgakövetelménynek mindenben eleget tett.”</p> <p>Az Egyetem a végbizonyítvány (abszolutórium) kiállításának feltételéül határozza meg az előírt idegen szaknyelvi követelmények teljesítését, amely egy a képzéshez kapcsolódó, a szakot gondozó intézet által előírt szakmai tantárgy idegen nyelven történő teljesítése. Az idegen szaknyelvi követelmény teljesítésének érdekében a hallgatónak a szabadon választható tárgycsoportból lehetősége van angol nyelvű felzárkóztató tárgy térítésmentes felvételére és teljesítésére.</p> <p>Azon hallgatók, akik rendelkeznek államilag elismert, legalább középfokú (B2) komplex nyelvvizsgálóval, vagy ezzel egyenértékű érettségi bizonyítvánnyal vagy oklevéllel (korábbi jogszabálysöveg: alapképzésben egy középfokú, „C” típusú általános nyelvi vagy középfokú [B2 szintű] általános nyelvi, komplex), azok mentesülnek a tantervben meghatározott szaknyelvi ismeretek teljesítése alól.</p> <p>A hallgató az Egyetem által meghatározott idegen szaknyelvi követelmények teljesítése alól az erre irányuló kérelme és a nemzeti felsőoktatásról szóló 2011. évi CCIV. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 87/2015. (IV. 9.) Korm. rendelet (Nftv. vhr.) 62-64.§ szerinti feltételek fennállása esetén mentesíthető.</p>
<p>A szakdolgozatírás megkezdésének tanulmányi előfeltétele(i)</p>	<p>A Szakdolgozat tantárgy felvételének feltétele a záróvizsgatárgyak, illetve minimum 85 kreditpont teljesítése. A szakdolgozat írását a hallgató akkor kezdheti meg, ha a szakmai gyakorlat elvégzését igazolja és a szakdolgozat témavázlatot az intézetigazgató/tanszékvezető jóváhagyta.</p>
<p>Szakdolgozat</p>	<p>A szakdolgozat olyan konkrét szakterületen adódó gépészmérnöki feladat megoldása vagy kutatási feladat kidolgozása, amely a hallgató tanulmányai során megszerzett ismereteire támaszkodva, kiegészítő szakirodalmak tanulmányozásával a belső és ipari konzulensek irányításával egy félév alatt elkészíthető. A jelölt a szakdolgozattal igazolja, hogy kellő jártasságot szerzett a tanult ismeretanyag gyakorlati alkalmazásában, képes a gépészmérnöki feladatainak elvégzésére</p>

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

	<p>és a tananyagon túl jártas egyéb szakirodalomban is, amelyet értéktéremtő módon képes alkalmazni.</p> <p>Formai követelmények: A szakdolgozat terjedelme 50-70 oldal.</p>
Záróvizsga	<p>A záróvizsga az oklevél megszerzéséhez szükséges ismeretek, készségek és képességek ellenőrzése és értékelése, amelynek során a hallgatónak arról is tanúságot kell tennie, hogy a tanult ismereteket alkalmazni tudja. A záróvizsga a szakdolgozat megvédéséből és a tantervben meghatározottak tantárgyak szóbeli vizsgájából áll.</p> <p>A hallgatónak a szakdolgozatát idegen nyelven is ismertetnie kell a szakot gondozó intézet előírásai mentén, ez alól a hallgató az erre irányuló kérelme és a nemzeti felsőoktatásról szóló 2011. évi CCIV. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 87/2015. (IV. 9.) Korm. rendelet (Nftv. vhr.) 62-64.§ szerinti feltételek fennállása esetén mentesíthető.</p>
Záróvizsgára bocsátás feltétele(i)	<p>A záróvizsgára bocsátás feltétele a végbizonyítvány (abszolutórium) megszerzése és bírálatra elfogadott szakdolgozat/portfólió.</p>
Ipari rendszerek üzemeltetése specializáció záróvizsgatárgyai	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Élettartam gazdálkodás DUEN(L)-MUG-150</li> <li>- Karbantartási stratégiák DUEN(L)-MUG-255</li> <li>- Gépállapot ellenőrzési módszerek DUEN(L)-MUG-250</li> </ul>
Korszerű anyagszerkezetten és technológiák specializáció záróvizsgatárgyai	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anyaginformatika DUEN(L)-MGT-110</li> <li>- Anyag és szerkezetvizsgálat DUEN(L)-MUA-111</li> <li>- Polimerek és kompozitok innovatív alkalmazásai DUEN(L)-MGT-011</li> </ul>
Oklevélátlag	<p>Az oklevél eredményét következőképpen kell kiszámítani: (ZV1 + ZV2 + D + TA)/4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (ZV1) az első záróvizsga-tantárgy érdemjegye</li> <li>- (ZV2) a második záróvizsga-tantárgy érdemjegye</li> <li>- (D) a szakdolgozat érdemjegye, mely az alábbiak szerint épül fel: <ul style="list-style-type: none"> <li>o A bírálatra kapott érdemjegy 1/3</li> <li>o Prezentáció 1/3</li> <li>o Vitakészség, kérdésekre adott válaszok 1/3</li> </ul> </li> <li>- (TA) a teljes tanulmányi időszakban megszerzett összes kreditpontra – a szakdolgozat készítés kivételével vonatkozó súlyozott tanulmányi átlaga (az eredményt két tizedes jegyre kell kerekíteni).</li> </ul>
Oklevél minősítése	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kiváló 4,51 - 5,00;</li> <li>- jó 3,51 - 4,50;</li> <li>- közepes 2,51 - 3,50;</li> <li>- elégséges 2,00 - 2,50</li> </ul>

Oklevélkiadás feltétele	A felsőfokú tanulmányok befejezését igazoló oklevél kiadásának előfeltétele a sikeres záróvizsga (Nftv.51.§ (1)).
Mobilitási ablak	A képzés során a mobilitási ablakot a hallgatók ideális esetben a 3., 4. félévekben veszik igénybe. Mivel a mobilitás egyaránt függ a külföldi intézmény fogadóképességétől és a hallgató utazási lehetőségeitől, így ezt az ablakot rugalmasan építjük be a tantervi hálóba a Hallgatói Követelményrendszer Tanulmányi és Vizsgarend 45. §-ban rögzített elvek szerint. A fogadó intézmény kiválasztásához a Nemzetközi Kapcsolatok Igazgatóság kijelölt munkatársa nyújt segítséget.
Munkarend	Teljes munkaidős (nappali); rész munkaidős (levelező)

## Elvárt mérnöki kompetenciák

### a) tudása

- Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
- Átfogó ismeretekkel rendelkezik a globális társadalmi és gazdasági folyamatokról.
- Ismeri a műszaki szakterület alapvető jelentőségű elméleteit, összefüggéseit és az ezeket felépítő terminológiát.
- Ismeri és érti a műszaki szakterület ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait és a fejlődés, fejlesztés várható irányait.
- Ismeri és érti a műszaki szakterülethez kapcsolódó és a szakmagyakorlás szempontjából kiemelt fontosságú más területek (elsősorban logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági, munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek) terminológiáját, főbb előírásait és szempontjait.
- Részletekbe menően ismeri és érti a műszaki szakterület ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.
- Átfogóan ismeri a gépészeti területen alkalmazott szerkezeti anyagok fontosabb tulajdonságait, alkalmazási területeit.
- Részletesen ismeri a műszaki dokumentáció készítésének szabályait.
- Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, a szakmagyakorláshoz szükséges szakterületi jogszabályokat.
- Rendelkezik a gépészeti területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel.
- Ismeri a gépészeti területhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat.
- Ismeri és érti a számítógépes modellezés és szimuláció gépészeti szakterülethez kapcsolódó eszközeit és módszereit.
- Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett gépészeti rendszerek és folyamatok tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához.
- Átfogó ismeretekkel rendelkezik a gépészeti terület gép-, rendszer- és folyamat-tervezési módszereiről.

**b) képességei**

- Műszaki szakterületen felmerülő problémák megoldásában képes alkalmazni a megszerzett általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
- Képes az adott műszaki szakterület elméleteit és az azokkal összefüggő terminológiát a problémák megoldásakor innovatív módon alkalmazni.
- Képes a szakterületén belül felmerülő speciális problémák sokoldalú interdiszciplináris megközelítésére és megoldására.
- Probléma megoldása során képes megszervezni az együttműködést a kapcsolódó szakterületek szakértőivel.
- Korszerű ismeretszerzési és adatgyűjtési módszerek felhasználásával innovatív módon képes megoldani a szakterületén felmerülő speciális műszaki problémákat.
- Képes információs és kommunikációs technológiákat és módszereket alkalmazni műszaki problémák megoldására.
- Felkészült, hogy szakterületén, anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven publikációs, prezentációs tevékenységet és tárgyalásokat folytasson.
- Kellő gyakorlat után képes vezetői feladatok ellátására.
- Képes a gépészeti területen alkalmazott anyagok laboratóriumi vizsgálatára és elemzésére, a vizsgálati eredmények értékelésére és dokumentálására.
- Felkészült a gépészeti rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, elemzésére, következtetések levonására.
- Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a gépészeti szakterület tudásbázisát.
- Képes integrált ismeretek alkalmazására a gépek, a gépészeti berendezések, rendszerek és folyamatok, a gépipari anyagok és technológiák, valamint a kapcsolódó elektronika és informatika szakterületeiről.
- Képes a rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján a komplex rendszerek globális tervezésének elsajátítására.
- Képes a műszaki, gazdasági, környezeti és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére.
- Képes a gépészeti rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások, modellek, információs technológiák alkalmazására és azok továbbfejlesztésére.
- Felkészült a gépészeti rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, mérés-technikai és folyamatszabályozási feladatok megoldására.
- Képes a kreatív problémakezelésre, az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezettségre a sokszínűség és az értékalapúság mellett.

**c) attitűdje**

- Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére.
- Felvállalja a műszaki szakterülethez kapcsolódó szakmai és etikai értékrendet.
- Törekszik a műszaki szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök fejlesztésében való közreműködésre. Hivatástudata elmélyült.
- Törekszik arra, hogy mind saját, mind munkatársai tudását folyamatos ön- és továbbképzéssel fejlessze.
- Törekszik a munka- és szervezeti kultúra etikai elveinek betartására és betartatására.
- Törekszik a minőségi követelmények betartására és betartatására.
- Törekszik a környezettudatosság, az egészségtudatosság és fenntarthatóság elvárásainak megfelelően megszervezni és elvégezni feladatait.
- Törekszik a széles körű, átfogó műveltség elsajátítására.
- Törekszik a fenntarthatóság és energiahatékonyság követelményeinek érvényesítésére.

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

---

- Törekszik szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani a feladatait.
- Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze.
- Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.
- Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.
- Elkötelezett a magas színvonalú, minőségi munkavégzés iránt, példát mutat munkatársainak e szemlélet alkalmazásában.
- Elkötelezett a gépészmérnöki terület új ismeretekkel, tudományos eredményekkel való gyarapítására.
- Bekapcsolódik gépészeti témájú kutatási és fejlesztési projektekbe, a cél elérése érdekében, a fejlesztői csoport tagjaival együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.
- Elkötelezett az egészség- és biztonságkultúra, az egészségfejlesztés iránt.

**d)autonómiája és felelőssége**

- Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel.
- Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket.
- Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására.
- Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.
- Vállalja a felelősséget az irányítása alatt zajló részfolyamatokért.
- Működési területén önállóan hoz szakmai döntéseket.
- Munkatársait és beosztottjait felelős és etikus szakmagyakorlásra ösztönzi.
- Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.
- Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság, a munkahelyi egészség- és biztonságkultúra, valamint a környezettudatosság iránt.
- Döntéseit körütekintően, más szakterületek (elsősorban jogi, közgazdasági, energetikai és környezetvédelmi) képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, melyért felelősséget vállal.
- Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

TANTERVI HÁLÓ

Nappali	Gépészmérnöki mesterképzés														Előfeltétel		
	Tárgykód	Tantárgy neve	Kredit	Követelmény	Félévek - heti óraszám												
					1			2			3			4			
ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l			
-	Specializáció	5	-	-	-	-										-	
DUEN-IMA-150	Matematika (M) 1.	5	V	2	1	0										-	
DUEN-MGT-250	Energetika és környezetpolitika	5	V	2	1	0										-	
DUEN-MUA-152	Korszerű anyag- és gyártástechnológiák	5	V	2	0	1										-	
DUEN-MUG-116	Méréstechnika és jelfeldolgozás	5	F	1	0	2										-	
DUEN-MUG-154	Mechanika	5	V	2	2	0										-	
-	Specializáció	10	V				-	-	-							-	
DUEN-MUT-152	Műszaki hő- és áramlástan	5	V				2	0	1							-	
DUEN-MUA-254	Mérműki anyagok károsodása	5	V				2	1	0							-	
DUEN-MUT-150	Fizika	5	V				1	1	1							-	
DUEN-TVV-252	Vezetési ismeretek	5	V				2	1	0							-	
-	Specializáció	5	F							-	-	-				-	
DUEN-MUG-095	Projektfeladat	5	A							0	5	0				-	
DUEN-MUG-096	Diplomatervezés 1.	10	F							0	4	0				-	
DUEN-MGT-159	Automatizált ipari rendszerek	5	V							2	0	1				-	
-	Szabadon választható - mesterképzés	5	-							-	-	-				-	
DUEN-MGT-223	Ipari Energetika	5	V										2	1	1	-	
-	Specializáció	5	-										-	-	-	-	
DUEN-MGT-000	Ipari gyakorlat (4 hét)	0	A										0	0	0	-	
DUEN-MUG-097	Diplomatervezés 2.	20	F										0	12	0	-	
	<b>Heti előadás/gyakorlat/labor óraszám</b>			9	4	3	7	4	2	2	9	1	2	13	1		
	<b>Heti össz óraszám</b>			<b>16</b>			<b>13</b>			<b>12</b>			<b>16</b>				
	<b>Összkredit</b>			<b>120</b>													
	<b>IPARI RENDSZEREK ÜZEMELTETÉSE</b>			2	1	0	4	1	1	0	0	0	2	0	1		
				<b>3</b>			<b>6</b>			<b>0</b>			<b>3</b>				
				<b>19</b>			<b>19</b>			<b>12</b>			<b>19</b>				
	<b>KORSZERŰ ANYAGSZERKEZETTAN ÉS TECHNOLÓGIÁK</b>			2	1	0	4	0	2	0	0	0	2	0	1		
				<b>3</b>			<b>6</b>			<b>0</b>			<b>3</b>				
				<b>19</b>			<b>19</b>			<b>12</b>			<b>19</b>				

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

IPARI RENDSZEREK ÜZEMELTETÉSE																					
Tárgykód	Tantárgy neve	Kredit	Követelmény	Félévek - heti óraszám								Előfeltétel									
				1		2		3		4											
				ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy		l	ea	gy	l					
DUEN-MUG-150	Élettartam gazdálkodás	5	V	2	1	0															
DUEN-MUA-256	Szerelési és javítási technológiák	5	V				2	0	1												
DUEN-MGT-158	Épületenergetika	5	V				2	1	0												
-	Specializációs szabadon választható	5	-							-	-	-									
DUEN-MGT-261	Gépek és szerkezetek állapotellenőrzése	5	V										2	0	1						DUEN-MUG-116
	<b>Heti előadás/gyakorlat/labor óraszám</b>			2	1	0	4	1	1	0	0	0	2	0	1						
	<b>Heti össz óraszám</b>			3			6			0			3								
	<b>Összkredit</b>			25																	

KORSZERŰ ANYAGSZERKEZETTAN ÉS TECHNOLÓGIÁK																					
Tárgykód	Tantárgy neve	Kredit	Követelmény	Félévek - heti óraszám								Előfeltétel									
				1		2		3		4											
				ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy		l	ea	gy	l					
DUEN-MGT-110	Anyaginformatika	5	F	2	1	0															
DUEN-MST-214	Számítógépes képelemzés és mérés technika	5	F				2	0	1												
DUEN-MUA-111	Anyag- és szerkezetvizsgálat	5	F				2	0	1												
-	Specializációs szabadon választható	5	-							-	-	-									
DUEN-MGT-011	Polimerek és kompozitok innovatív alkalmazásai	5	F										2	0	1						
	<b>Heti előadás/gyakorlat/labor óraszám</b>			2	1	0	4	0	2	0	0	0	2	0	1						
	<b>Heti össz óraszám</b>			3			6			0			3								
	<b>Összkredit</b>			25																	

IPARI RENDSZEREK ÜZEMELTETÉSE - Specializációs szabadon választható																					
Tárgykód	Tantárgy neve	Kredit	Követelmény	Félévek - heti óraszám								Előfeltétel									
				1		2		3		4											
				ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy		l	ea	gy	l					
DUEN-MUA-112	Hegeszthetőség	5	F							2	0	1									
DUEN-MUA-115	Különleges anyagok és technológiák	5	F							2	0	1									
	<b>Heti előadás/gyakorlat/labor óraszám</b>			0	0	0	0	0	0	4	0	2	0	0	0						
	<b>Heti össz óraszám</b>			0			0			6			0								
	<b>Összkredit</b>			10																	

KORSZERŰ ANYAGSZERKEZETTAN ÉS TECHNOLÓGIÁK - Specializációs szabadon választható																					
Tárgykód	Tantárgy neve	Kredit	Követelmény	Félévek - heti óraszám								Előfeltétel									
				1		2		3		4											
				ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy		l	ea	gy	l					
DUEN-MGT-224	Anyagtudományi fizikai szimulációk	5	F							2	0	1									
DUEN-MST-110	Nanotechnológia	5	F							2	0	1									
	<b>Heti előadás/gyakorlat/labor óraszám</b>			0	0	0	0	0	0	4	0	2	0	0	0						
	<b>Heti össz óraszám</b>			0			0			6			0								
	<b>Összkredit</b>			10																	

Szabadon választható - mesterképzés																					
Tárgykód	Tantárgy neve	Kredit	Követelmény	Félévek - heti óraszám								Előfeltétel									
				1		2		3		4											
				ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy		l	ea	gy	l					
DUEN-MST-213	Kísérlettervezés a mechanikai vizsgálatokban	5	F										2	1	0						
DUEN-MUG-220	Számítógépes modellezés és szimuláció	5	F										1	0	2						
	<b>Heti előadás/gyakorlat/labor óraszám</b>			0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	2						
	<b>Heti össz óraszám</b>			0			0			0			6								
	<b>Összkredit</b>			10																	

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

Nappali		Gépészmérnöki mesterképzés																	
Tárgykód	Tantárgy neve	Kredit	Követelmény	Félévek - heti óraszám												Előfeltétel			
				1			2			3			4						
				ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l				
-	Specializáció	5	-	-	-	-													-
DUEL-IMA-150	Matematika (M) 1.	5	V	10	5	0													-
DUEL-MGT-250	Energetika és környezetpolitika	5	V	10	5	0													-
DUEL-MUA-152	Korszerű anyag- és gyártástechnológiák	5	V	10	0	5													-
DUEL-MUG-116	Méréstechnika és jelfeldolgozás	5	F	5	0	10													-
DUEL-MUG-154	Mechanika	5	V	10	10	0													-
-	Specializáció	10	V				-	-	-										-
DUEL-MUT-152	Műszaki hő- és áramlástan	5	V				10	0	5										-
DUEL-MUA-254	Mérnöki anyagok károsodása	5	V				10	5	0										-
DUEL-MUT-150	Fizika	5	V				5	5	5										-
DUEL-TVV-252	Vezetési ismeretek	5	V				10	5	0										-
-	Specializáció	5	F							-	-	-							-
DUEL-MUG-095	Projektfeladat	5	A							0	25	0							-
DUEL-MUG-096	Diplomatervezés 1.	10	F							0	20	0							-
DUEL-MGT-159	Automatizált ipari rendszerek	5	V							10	0	5							-
-	Szabadon választható - mesterképzés	5	-							-	-	-							-
DUEL-MGT-223	Ipari Energetika	5	V										10	5	5				-
-	Specializáció	5	-										-	-	-				-
DUEL-MGT-000	Ipari gyakorlat (4 hét)	0	A										0	0	0				-
DUEL-MUG-097	Diplomatervezés 2.	20	F										0	60	0				-
	<b>Heti előadás/gyakorlat/labor óraszám</b>			45	20	15	35	20	10	10	45	5	10	65	5				
	<b>Heti össz óraszám</b>			<b>80</b>			<b>65</b>			<b>60</b>			<b>80</b>						
	<b>Összkredit</b>			<b>120</b>															
	<b>IPARI RENDSZEREK ÜZEMELTETÉSE</b>			10	5	0	20	5	5	0	0	0	10	0	5				
				<b>15</b>			<b>30</b>			<b>0</b>			<b>15</b>						
				<b>95</b>			<b>95</b>			<b>60</b>			<b>95</b>						
	<b>KORSZERŰ ANYAGSZERKEZETTAN ÉS TECHNOLÓGIÁK</b>			10	5	0	20	0	10	0	0	0	10	0	5				
				<b>15</b>			<b>30</b>			<b>0</b>			<b>15</b>						
				<b>95</b>			<b>95</b>			<b>60</b>			<b>95</b>						

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

IPARI RENDSZEREK ÜZEMELTETÉSE																			
Tárgykód	Tantárgy neve	Kredit	Követelmény	Félévek - heti óraszám												Előfeltétel			
				1			2			3			4						
				ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l				
DUEL-MUG-150	Élettartam gazdálkodás	5	V	10	5	0													-
DUEL-MUA-256	Szerelési és javítási technológiák	5	V				10	0	5										-
DUEL-MGT-158	Épületenergetika	5	V				10	5	0										-
-	Specializációs szabadon választható	5	-										-	-	-				-
DUEL-MGT-261	Gépek és szerkezetek állapotellenőrzése	5	V										10	0	5				DUEN-MUG-116
	<b>Heti előadás/gyakorlat/labor óraszám</b>			10	5	0	20	5	5	0	0	0	10	0	5				
	<b>Heti össz óraszám</b>			15			30			0			15						
	<b>Összkredit</b>			25															

KORSZERŰ ANYAGSZERKEZETTAN ÉS TECHNOLÓGIÁK																			
Tárgykód	Tantárgy neve	Kredit	Követelmény	Félévek - heti óraszám												Előfeltétel			
				1			2			3			4						
				ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l				
DUEL-MGT-110	Anyaginformatika	5	F	10	5	0													-
DUEL-MST-214	Számítógépes képelemzés és mérés technika	5	F				10	0	5										-
DUEL-MUA-111	Anyag- és szerkezetvizsgálat	5	F				10	0	5										-
-	Specializációs szabadon választható	5	-										-	-	-				-
DUEL-MGT-011	Polimerek és kompozitok innovatív alkalmazásai	5	F										10	0	5				-
	<b>Heti előadás/gyakorlat/labor óraszám</b>			10	5	0	20	0	10	0	0	0	10	0	5				
	<b>Heti össz óraszám</b>			15			30			0			15						
	<b>Összkredit</b>			25															

IPARI RENDSZEREK ÜZEMELTETÉSE - Specializációs szabadon választható																			
Tárgykód	Tantárgy neve	Kredit	Követelmény	Félévek - heti óraszám												Előfeltétel			
				1			2			3			4						
				ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l				
DUEL-MUA-112	Hegeszthetőség	5	F							10	0	5							-
DUEL-MUA-115	Különleges anyagok és technológiák	5	F							10	0	5							-
	<b>Heti előadás/gyakorlat/labor óraszám</b>			0	0	0	0	0	0	20	0	10	0	0	0				
	<b>Heti össz óraszám</b>			0			0			30			0						
	<b>Összkredit</b>			10															

KORSZERŰ ANYAGSZERKEZETTAN ÉS TECHNOLÓGIÁK - Specializációs szabadon választható																			
Tárgykód	Tantárgy neve	Kredit	Követelmény	Félévek - heti óraszám												Előfeltétel			
				1			2			3			4						
				ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l				
DUEL-MGT-224	Anyagtudományi fizikai szimulációk	5	F							10	0	5							-
DUEL-MST-110	Nanotechnológia	5	F							10	0	5							-
	<b>Heti előadás/gyakorlat/labor óraszám</b>			0	0	0	0	0	0	20	0	10	0	0	0				
	<b>Heti össz óraszám</b>			0			0			30			0						
	<b>Összkredit</b>			10															

Szabadon választható - mesterképzés																			
Tárgykód	Tantárgy neve	Kredit	Követelmény	Félévek - heti óraszám												Előfeltétel			
				1			2			3			4						
				ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l				
DUEL-MST-213	Kísérlettervezés a mechanikai vizsgálatokban	5	F										10	5	0				-
DUEL-MUG-220	Számítógépes modellezés és szimuláció	5	F										5	0	10				-
	<b>Heti előadás/gyakorlat/labor óraszám</b>			0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	5	10				
	<b>Heti össz óraszám</b>			0			0			0			30						
	<b>Összkredit</b>			10															

## GÉPÉSZMÉRŐKI MESTERSZAK TÁRGYLEÍRÁS

### Matematika (M) 1

A tantárgy neve	magyarul	<b>Matematika (M) 1.</b>			Szintje	MSc	
	angolul	<b>Mathematics (M) 1.</b>			Kódja	<b>DUEN-IMA-150 DUEL- IMA-150</b>	
2026/2027 I.							
Felelős oktatási egység			<b>Informatikai Intézet</b>				
Kötelező előtanulmány neve							
Típus	Heti óraszámok					Követelmény	Kredit
	Előadás		Gyakorlat		Labor		
Nappali	<b>150/39</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>
Levelező	<b>150/15</b>	Féléves	<b>10</b>	Féléves	<b>5</b>	Féléves	<b>0</b>
Tárgyfelelős oktató		neve		<b>Dr. Papp Zoltán</b>		beosztása	<b>docens</b>
A kurzus képzési célja, indoklása (tartalom, kimenet, tantervi hely)		<b>Rövid célkitűzés</b>					
		A tantárgy célja, hogy a hallgatók magas szintű matematikai eszköztudást sajátítsanak el a műszaki problémák analitikus és számítógépes megoldásához. A kurzus mélyíti a komplex függvénytan, a differenciálegyenletek, a Laplace-transzformáció és a Fourier-analízis ismereteit, valamint bemutatja ezek alkalmazását a gépészmérnöki gyakorlatban felmerülő modellezési és számítási feladatokban.					
		<b>Képzési előzménye, fejlesztési célok</b>					
		A tantárgy a gépészmérnöki alapképzés során megszerzett matematikai tudásra épít, különös tekintettel az analízis, a lineáris algebra, a differenciál- és integrálszámítás, valamint az alapvető valószínűségszámítás fogalomkörére. A hallgatóknak már rendelkezniük kell a műszaki problémák matematikai modellezésének alapismereteivel, a függvényvizsgálat és differenciálegyenletek elemi szintű alkalmazásával, valamint a számítási eljárások következetes használatával.					
		A tárgy célja a hallgatók matematikai felkészültségének olyan irányú elmélyítése, amely lehetővé teszi a modern gépészmérnöki problémák magas szintű, analitikus és numerikus kezelését. A kurzus fejleszti a hallgatók képességét a komplex változós függvények differenciálási és integrálási módszereinek alkalmazására, a speciális differenciálegyenletek és peremérték-problémák megoldására, a Laplace- és Fourier-alapú eljárások hatékony alkalmazására műszaki rendszerek modellezésében, statisztikai és valószínűségszámítási eszközök használatára a mérnöki adatelemzésben. A tantárgy kiemelt célja, hogy a hallgatók stabil és mély matematikai alapok birtokában legyenek képesek összetett gépészeti jelenségek leírására, modellezésére és elemzésére, és így hatékonyan alkalmazzák az MSc-szintű matematikai eszköztárat mind kutatási, mind mérnöki fejlesztési feladatokban.					
		Jellemző átadási módok		Előadás	A nagy előadóteremben tartott, magyarázó jellegű előadások során a hallgatók a tárgy elméleti alapjait ismerik meg. Az oktató táblai szemléltetést és multimédiás eszközöket (projektor) alkalmaz az összetett matematikai fogalmak, tételek és módszerek áttekinthető bemutatására. A fókusz a fogalmak, összefüggések és eljárások rendszerezett ismertetésén van.		
		Gyakorlat	A gyakorlatok kistermi környezetben zajlanak, ahol a hallgatók irányított és önálló feladatmegoldáson keresztül mélyítik el az előadásokon megismert módszereket. A hangsúly a számítási technikák elsajátításán, a lépésről lépésre felépített problémamegoldáson, valamint a bizonyítási ötletek és megoldási stratégiák megértésén van.				

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

	Labor	-
	Egyéb	-
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)	Tudás	<p>A hallgató ismeri a komplex változós függvényekkel kapcsolatos alapfogalmakat, definíciókat, valamint ezek differenciálási és integrálási szabályait; érti a Cauchy–Riemann-egyenletek jelentését és az analitikus, harmonikus, meromorf függvények tulajdonságait. Birtokában van a komplex integrálás elméletének, különösen a Cauchy-féle integráltételnek, integrálformuláknak, a Taylor- és Laurent-sorfejtés módszereinek, valamint a reziduum-tételnek és alkalmazási lehetőségeinek. Ismeri a konform leképezések szerepét és alkalmazását a műszaki matematikában, különösen az átalakítások és geometriai tulajdonságok megőrzése terén. Átfogó ismeretekkel rendelkezik a Laplace-transzformáció elméletéről, tulajdonságairól, és a transzformáció gyakorlati alkalmazásáról lineáris differenciálegyenletek megoldásában. Ismeri a valószínűségszámítás műszaki alkalmazásokban leggyakrabban előforduló nevezetes eloszlásait, az eloszlásparaméterek becslésének módszereit, az eloszlások közelítésének technikáit, valamint ezek alkalmazását mérnöki problémákban.</p>
	Képesség	<p>A hallgató képes a komplex változós függvényekkel kapcsolatos fogalmakat, definíciókat és tulajdonságokat alkalmazni. El tudja végezni a komplex differenciálási és integrálási feladatokat, valamint használni tudja a Cauchy-típusú tételeket és sorfejtéseket gyakorlati problémák megoldásában. Alkalmazni tudja a reziduum-számítás módszereit, és képes komplex integrálok értékelésére, valamint ezek mérnöki feladatokban való felhasználására. Képes Laplace-transzformációval lineáris differenciálegyenleteket megoldani. Alkalmazni tudja a valószínűségeloszlások és paraméterbecslési módszerek ismeretét műszaki adatelemzési, modellezési és ellenőrzési feladatokban.</p>
	Attitűd	<p>A hallgató nyitott a magas szintű matematikai módszerek, eljárások és elméleti eredmények megismerésére, különösen azok gyakorlati mérnöki alkalmazásaira a komplex függvénytan, differenciálegyenletek és valószínűségszámítás területén. Törekszik a modern, alkalmazott matematikai eszközök és speciális függvények mélyebb megértésére, és elkötelezett azok mérnöki problémákban történő alkalmazása iránt. Értékeli a precíz, logikus és rendszerszintű gondolkodásmódot, amely a mérnöki modellezés és számítási feladatok alapja intve.</p>
	Autonómia és felelősségvállalás	<p>A hallgató önállóan végzi a komplex matematikai problémák elemzését, a megfelelő módszerek kiválasztását és a megoldási folyamat megtervezését, még váratlan vagy újszerű mérnöki szituációkban is. Felelősséget vállal a saját számításai, elemzései és a matematikai módszerekkel alátámasztott szakmai következtetései pontosságáért, valamint azok mérnöki döntésekben való alkalmazásának következményeiért. Képes önálló szakmai döntéshozatalra, különösen komplex függvénytan, differenciálegyenletek, Laplace-módszerek, valamint valószínűségszámítási eljárások alkalmazásakor. Konzekvensen ellenőrzi és validálja saját megoldásait, felismeri és korigálja a hibákat, és indokolt esetben új megoldási stratégiát választ.</p>
Tantárgy tartalmának rövid leírása	<p>Valószínűségszámítás: a műszaki gyakorlatban előforduló nevezetes valószínűségeloszlások és alkalmazásaik. Elemi komplex függvények, határérték, folytonosság. Komplex függvények differenciálhatósága, Cauchy-Riemann-féle egyenletek, harmonikus függvények, analitikus függvények, Taylor-sor. Komplex függvények integrálása, Cauchy-féle integráltétel, Cauchy-féle integrálformulák, Liouville-tétel, meromorf függvények, Laurent-sor, reziduum-tétel és alkalmazásai. Konform leképezések. Laplace-transzformáció, konvolúció. Lineáris differenciálegyenletek megoldása Laplace-transzformációval.</p>	
Tanulói tevékenységformák	<p>Elméleti anyag feldolgozása irányítással. Elméleti anyag önálló feldolgozása. Feladat-megoldás irányítással. Feladatok önálló feldolgozása. Szövegértelmezés. Információk feldolgozása egyénileg és csoportosan. Vélemények ütköztetése.</p>	

**Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026**

	Vitakészség és érvelés-technika elsajátítása. Csoportban való együttműködés.
Kötelező irodalom és elérhetősége	Csernyák László (szerk.): Valószínűségi számítás, Budapest, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2007, ISBN 978-963-19-5949-9  Szász Pál: A differenciál- és integrálszámítás elemei II. Budapest, Typotex, 2001, pp. 444-564, ISBN 963-932-605-4  Tóth János, Simon L. Péter: Differenciálegyenletek, Budapest, Typotex, 2009, pp. 141-149, ISBN 978-963-279-057-2
Ajánlott irodalom és elérhetősége	Hanka László, Zalay Miklós: Komplex függvénytan példatár, Budapest, Műszaki K., 2010, 416 p. ISBN 978-963-16-2816-6  Szász Pál: A differenciál- és integrálszámítás elemei I. Budapest, Typotex, 2001, 606 p. ISBN 963-932-605-4
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	Első órán elhangzottak szerint
Zárthelyik leírása, időbeosztása	Nappali tagozatos hallgatóknak két zárthelyi dolgozatot kell megírni (6. és 12. hét). Mindegyik zárthelyi dolgozatra legfeljebb 25 pontot lehet szerezni. A vizsga időszakban egy 50 pontos (50%) vizsgadolgozatot írnak a hallgatók. Mindegyik dolgozat esetén el kell érni az adható pontszám legalább 50%-át és a két dolgozat együttes pontszámának el kell érnie legalább 51%-ot.  A levelező tagozatos hallgatóknak egy zárthelyi dolgozatot kell megírni. A zárthelyi dolgozatra legfeljebb 40 pontot lehet szerezni. A vizsga időszakban egy 60 pontos (60%) vizsgadolgozatot írnak a hallgatók. Mindegyik dolgozat esetén el kell érni az adható pontszám legalább 50%-át és a két dolgozat együttes pontszámának el kell érnie legalább 51%-ot.
A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai	A tantárgyban a mesterséges intelligencia (MI) részlegesen engedélyezett. A hallgatók az MI-alapú eszközöket kizárólag a tananyag megértéséhez, az elméleti tartalmak önálló feldolgozásához és a feladatmegoldási technikák gyakorlásához használhatják. Ebbe beletartozik a magyarázatok, szemléltetések, segítő példák vagy alternatív megoldási lépések kikérése. Az MI használatának engedélyezett formái: elméleti anyag jobb megértésének támogatása (magyarázatok, kiegészítő példák); gyakorlófeladatok ellenőrzése, megoldási ötletek keresése; az önálló tanulási folyamat segítése (pl. fogalommagyarázat, szemléltetés). Az MI használatának tiltott formái: Az MI nem használható semmilyen olyan helyzetben, amely a féléves teljesítmény értékelését érinti. Tilos: zárthelyi dolgozatokhoz, pótlásokhoz, javításokhoz MI-t igénybe venni; házi feladatot, beadandó feladatot vagy bármilyen értékelésre beadott munkát MI-vel generáltatni vagy MI-vel átdolgoztatni; órai feladatmegoldást MI-vel helyettesíteni; feladatmegoldásokat vagy megoldási terveket MI-vel automatikusan előállítani.

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

## Energetika és környezetpolitika

A tantárgy neve	magyarul	<b>Energetika és környezetpolitika</b>				Szintje	<b>MSc</b>	
	angolul	<b>Energetics and Environmental Policy</b>				Kódja	<b>DUEN-MGT-250 DUEL-MGT-250</b>	
<b>2026/2027 I.</b>								
Felelős oktatási egység		<b>Műszaki Intézet, Gépészeti és Energetikai Tanszék</b>						
Kötelező előtanulmány neve								
Típus		Heti óraszámok				Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás	Gyakorlat	Labor				
Nappali	<b>150/60</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	<b>magyar</b>
Levelező	<b>150/20</b>	Féléves	<b>10</b>	Féléves	<b>5</b>	Féléves	<b>0</b>	
Tárgyfelelős oktató		neve		Petrovickijné dr. Angerer Ildikó		beosztása		<b>egyetemi docens</b>
A kurzus képzési célja, indoklása (tartalom, kimenet, tantervi hely)		<b>Rövid célkitűzés</b> Az energetika, a környezetvédelem és környezetirányítási rendszerek megismerése						
		<b>Képzési előzménye, fejlesztési célok</b> Az energetika alapkérdéseinek, a környezetre gyakorolt hatásának megismerése, és a globális környezeti problémák megoldását elősegítő vállalati környezetpolitikai célok összehangolásának tisztázása.						
Jellemző átadási módok		Előadás	Minden hallgatónak projektoros vagy online PowerPoint előadás MS Teams program segítségével.					
		Gyakorlat	A hallgatók önálló PowerPoint kiselőadásai.					
		Labor	-					
		Egyéb	-					
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)		<b>Tudás</b> Átfogóan ismeri az energetika, környezetvédelem, környezetirányítási rendszerek és környezetpolitika tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és probléma megoldási módszereit. A hallgató megismeri az energetika, környezetvédelem, környezetirányítási rendszerek és környezetpolitika kapcsolatos ismeretelemeket; A hallgató megérti, hogy mit jelent a mérlegelés az igények és a környezeti lehetőségek között; A hallgató felismeri a természeti erőforrások és a gazdaság-társadalom közti kapcsolatokat. Rendelkezik a tárgy témakörével kapcsolatos elméleti és gyakorlati ismeretekkel. Átfogóan ismeri a az energetika, környezetvédelem, környezetirányítási rendszerek és környezetpolitika szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri az energetika, környezetvédelem, környezetirányítási rendszerek és környezetpolitika szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és probléma megoldási módszereit.						
		<b>Képesség</b> A hallgató képes példákon keresztül mérlegelni az energetikával, környezetvédelemmel, környezetirányítási rendszerekkel és környezetpolitikával kapcsolatos műszaki, társadalmi, gazdasági döntéseket és azok következményeit; A hallgató képes felfedezni a rendszerszerű kapcsolatokat a természet, saját és környezete életvitele között. Képes a tárgy témakörével kapcsolatos feladatok elvégzésére. Képes a hulladékgazdálkodás, körkörös gazdaság szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre.						

**Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026**

	<p>Képes az adott energetika, környezetvédelem, környezetirányítási rendszerek és környezetpolitika szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes az adott szakterület alapvető modelljeinek megalkotására. Képes arra, hogy szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikáljon anyanyelvén.</p> <p><b>Attitűd</b></p> <p>A hallgató a kurzus végén váljon elkötelezetté a környezeti értékek megóvása, és környezettudatos energetika, energiagazdálkodás iránt. A hallgató vállaljon felelősséget saját tevékenysége és természeti környezet megóvása, a társadalmi környezetével való együttműködés iránt. A szakterülettel kapcsolatos problémák megoldásához szükséges hozzáállása fejlődik. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nytott az adott szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kintartással rendelkezik. Megszerzett szakmai ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Munkája során a vonatkozó biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja.</p> <p><b>Autonómia és felelősségvállalás</b></p> <p>Önállóan dönt, munkájáért felelősséget vállal. Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végig gondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (műszaki, gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.</p>
Tantárgy tartalmának rövid leírása	<p>Az energetika, energiagazdálkodás, környezetvédelem, környezetirányítási rendszerek (ISO 14001, EMAS, MEBIR) jelenlegi helyzete Magyarországon és Európában. A hulladékok energetikai hasznosítása Az alapvető energiatermelési eljárások, és azok környezeti hatásának ismertetése. A fosszilis és megújuló, valamint a nukleáris energiatermelés ismertetése, összehasonlítása. A környezetmenedzsment ismertetése. A környezeti politika alapvető elveinek ismertetése. A környezeti auditok és a környezeti politika kapcsolatrendszere. Az életciklus elemzés és annak felhasználása. ESG</p>
Tanulói tevékenységformák	<p>Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel 50% Információk feladattal vezetett rendszerezése 30% Feladatok önálló feldolgozása 20%. Szemináriumi gyakorlat: Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel 10%, otthoni prezentációkészítés, felkészülés a kiselőadásra 40%, kiselőadás megtartása 40%.</p>
Kötelező irodalom és elérhetősége	<p>Kiss Endre Környezetvédelem és energiagazdálkodás. Elektronikus jegyzet, Moodle rendszer Energetika és környezetpolitika elektronikus tananyag a Moodle rendszerben Moser M., Pálmai Gy.: A környezetvédelem alapjai Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1992 Elektronikus tananyag, jegyzetek, előadások a Moodle rendszerben</p>
Ajánlott irodalom és elérhetősége	<p>Ú. Förstner: Környezetvédelmi technika Springer-Verlag, Budapest, 1993 Barótfi István szerkesztésében: Környezettechnika, Mg Kiadó, Budapest, 2000 Barótfi István, Környezettechnika, Mezőgazda lap- és könyvkiadó Kft., 2003, ISBN 9789639239500</p>

**Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026**

Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	Első órán elhangzottak szerint. Önálló hallgatói PowerPoint prezentációk készítése, beküldése és a kiselőadások megtartása ütemterv szerint.
Zárthelyik leírása, időbeosztása	Első órán elhangzottak szerint. A szorgalmi időszak végéig 2 db évközi beadandó feladat/projektmunka/esztanulmány elkészítése és benyújtása előre megadott választható témakörökben. Ha a két félévközi feladatok/dolgozatok pontszámának számtani átlaga nem éri el az 51%-ot, a vizsgaidőszakban írásbeli vizsgán szerezhető meg az érdemjegy a TVSZ-ben megadott ponthatárok szerint. Az aláírás megadásának és a vizsgára jelentkezés feltétele: Nappali tagozaton: 2 db évközi önálló feladat/dolgozat/esztanulmány/megírása és benyújtása
A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai	b) Részleges engedélyezés  A tantárgy esetében a mesterséges intelligencia eszközök használata részlegesen engedélyezett, mint tervezést támogató eszköz, elsősorban az önálló munka kiegészítéseként és ellenőrzéseként, megfelelő forrásmegjelöléssel. A hallgatók alkalmazhatnak AI-alapú eszközöket (pl. szakirodalmi összefoglalás, koncepcióalkotás, adatértelmezés) az órai feladatok, házi feladatok és projekt munkák, tanulmányok, esztanulmányok, prezentációk készítése során, amennyiben a felhasználás ténye dokumentált, és a hallgató önálló szakmai értelmezést is ad az eredményekhez.  Nem megengedett a mesterséges intelligencia használata az egyéni teljesítményt mérő számonkérések során (zárhelyi dolgozat, vizsga, számítási feladatok), ahol a cél az önálló mérnöki gondolkodás és számítási készség értékelése.  A projektfeladatok esetében az AI használata megengedett, mint tervezést támogató eszköz (pl. energetikai alternatívák összehasonlítása, koncepciók generálása), azonban a végső műszaki számításokat és következtetéseket a hallgatónak önállóan kell elkészítenie és megvédenie.

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

**Korszerű anyag- és gyártástechnológiák**

A tantárgy neve		magyarul	<b>Korszerű anyag- és gyártástechnológiák</b>				Szintje	<b>MSc</b>		
		angolul	<b>Up-to-date Material and Production Technologies</b>				Kód	<b>DUEN(L)-MUA-152</b>		
<b>2026/2027 I.</b>										
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet, Gépészeti és Energetikai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve		DUEN(L)-								
Típus		Előadás		Gyakorlat		Labor		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
Nappali	150/39	Heti	2	Heti	0	Heti	1	V	5	magyar
Levelező	150/15	Féléves	10	Féléves	0	Féléves	5			
Tárgyfelelős oktató		neve		Dr. Vizi Gábor				beosztása	Főiskolai docens	
A kurzus képzési célja, indokltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)		<p><b>Célok, fejlesztési célkitűzések</b></p> <p>Az ipari létesítmények élettartam gazdálkodása összetevőinek az ismeretében a hallgató képes legyen az üzemeltetés és a karbantartás megbízhatóságának, a termelési folyamat gazdaságosságának és további (minőségi, biztonsági, környezeti) szempontoknak a figyelembevétel alapján az üzem, illetve kiválasztott berendezés élettartamának az optimalizálásához szükséges tevékenységek megtervezésére, intézkedések, döntések meghozatalára és elvégzésére.</p> <p>A hallgatók ismerjék meg a legfontosabb anyag- és gyártástechnológiai eljárásokat, azok elméleti alapjait, és ezek alapján képesek legyenek a gyakorlatban alkalmazni az eljárásokat, illetve képesek legyenek megérteni az anyagokban lejátszódó szerkezeti és egyéb változásokat és azok okait. A hallgatók legyenek képesek a technológiákból eredő hibák elkerülésére.</p>								
Jellemző átadási módok		Előadás		Minden hallgatónak táblás előadás. Projektor, írásvetítő használata.						
		Gyakorlat								
		Labor		Maximum 20 fős számítási labor gyakorlatok -						
		Egyéb								
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)		<p><b>Tudás</b></p> <p>Rendelkezik a gépészeti területhez kapcsolódó mérés-technikai és mérés-elméleti ismeretekkel.</p> <p>Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett gépészeti rendszerek és folyamatok tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához.</p> <p><b>Képesség</b></p> <p>Képes a gépészeti területen alkalmazott anyagok laboratóriumi vizsgálatára és elemzésére, a vizsgálati eredmények értékelésére és dokumentálására.</p> <p>Felkészült a gépészeti rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, elemzésére, következtetések levonására.</p> <p>Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a gépészeti szakterület tudásbázisát.</p> <p>Képes integrált ismeretek alkalmazására a gépek, a gépészeti berendezések, rendszerek és folyamatok, a gépipari anyagok és technológiák, valamint a kapcsolódó elektronika és informatika szakterületeiről.</p> <p>Képes a rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján a komplex rendszerek globális tervezésének elsajátítására.</p> <p>Képes a műszaki, gazdasági, környezeti és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére.</p> <p><b>Attitűd</b></p> <p>Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze.</p> <p>Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.</p> <p><b>Autonómia és felelősségvállalás</b></p> <p>Döntéseit körültekintően, más szakterületek (elsősorban jogi, közgazdasági, energetikai és környezetvédelmi) képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, melyért felelősséget vállal.</p>								

**Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026**

	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.
Tantárgy tartalmának rövid leírása	A BSc képzés keretében bemutatott anyagtechnológiai, forgácsolási és egyéb gyártástechnológiai eljárásokban szerzett ismeretek elmélyítése, elméleti háttérének részletesebb megismerése. Alak- és méretpontos gyártások elméleti háttere, az NNS képlékeny alakítási eljárások, a nagypontosságú öntészeti és porkohászati eljárások és a korszerű felületkezelési eljárások illetve ezen eljárások elméleti alapjai. Legújabb hegesztési és termikus megmunkálási eljárások és elméleti alapjaik. Különleges nagypontosságú forgácsolások és különleges megmunkálások elméleti alapjai és alkalmazási szempontjai. Karbantartás és élettartam gazdálkodás kapcsolata. Tartalék alkatrész stratégiák (készletgazdálkodás, gyártók, szállítók eltűnése, helyettesítése). Az élettartam gazdálkodás humán oldala.
Tanulói tevékenységformák	Nappali: Előadásokon való részvétel és jegyzetelés (20%), gyakorlatok elvégzése (20%), egyéni labor feladat kidolgozása (10%), prezentáció elkészítése (10%), egyéni tanulás (40%). Levelező: Előadásokon való részvétel és jegyzetelés (12%), laboratóriumi mérések elvégzése (8%), egyéni feladat kidolgozása (15%), prezentáció elkészítése (15%), egyéni tanulás (50%).
Kötelező irodalom és elérhetősége	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dr. Dénes Éva, dr. Farkas Péter, Fülöp Zsoltné és dr. Szabó Zoltán: Fémtechnológia, Főiskolai Kiadó, Dunaujváros, 2008.</li> <li>• Hegesztés és rokon technológiák, GTE. Budapest, 2007.</li> <li>• Dr. Horváth Mátyás - Dr. Markos Sándor: Gépgyártástechnológia, Műegyetemi Kiadó 2005. (45018).</li> </ul>
Ajánlott irodalom és elérhetősége	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dr. Ziaja György: NNS technológiák, BME, ATT, Tanszéki kiadvány.</li> <li>• ASM Metals Handbook, Vol.1. - 21. ASM International, Miami, FL, USA.</li> </ul>
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	Feladatkiírások, laboratóriumi mérési útmutatók (DUE Moodle)
Zárthelyik leírása, időbeosztása	A zárthelyi dolgozatok kérdéseit az oktató az előadás anyagok végén található ellenőrző kérdésekből állítja össze.
A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai	A mesterséges intelligencia használata nem engedélyezett

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

## Méréstechnika és jelfeldolgozás

A tantárgy neve		magyarul	<b>Méréstechnika és jelfeldolgozás</b>				Szintje	MSc	
		angolul	<b>Measuring Technologies and Signal Processing</b>				Kódja	DUEN(L)-MUG-116	
<b>2025/2026 I.</b>									
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet, Gépészeti és Energetikai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve									
Típus		Heti óraszámok				Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás	Gyakorlat	Labor					
Nappali	150/60	Heti	3	Heti	0	Heti	1	5	magyar
Levelező	150/20	Féléves	1	Féléves	0	Féléves	5		
Tárgyfelelős oktató		neve				dr. Pór Gábor	beosztása	prof. emeritus	
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)		Rövid célkitűzés A mérés és modellezés összefüggéseinek megértése alapján a hallgató képes legyen önálló mérések megtervezésére, beleértve a korszerű jelfeldolgozási és értelmezési ismeretek alkalmazását.							
		Képzési előzménye, fejlesztési célok  A korábbi alapvető hagyományos mérés-technikának továbbfejlesztése korszerű, számítástechnikai módszerekre és modellekre támaszkodó mérés-technika ipari bevezetésére képezzük a hallgatókat. Ennek során részletesen megtanulják, a ma már ipari gyakorlatban is elterjedt FFT technikákat. De sor kerül a jelenleg még csak matematikai és kutatási szinten alkalmazott, de hamarosan ipari gyakorlattá váló módszerek eljárások alapjainak megismerésére. A hallgató képes lesz mérés-technikai laboratóriumok vezetésére, új mérés-technikai eljárások bevezetésére.							
Jellemző átadási módok		Előadás	Minden hallgatónak nagy előadóban, táblás előadás. Projektor használata						
		Gyakorlat	-N/A						
		Labor	2 fős csoportokban, LABVIEW programozás és mérés, otthoni feldolgozással						
		Egyéb	-						
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)		<b>Tudás</b> Ismeri a korszerű számítástechnikai eljárásokra alapuló jelfeldolgozási és kiértékelési eljárásokat, kiemelten a Fourier technikára támaszkodó spektrális módszereket, de az autoregressziós, fuzzy és ideghálózati modelleket is. Magabiztosan mozog a Fourier transzformációk módszertanában és technikájában. Tud mérési eljárásokat tervezni és mérőlapokat előírni a beosztott mérnökök számára. A mérések kiértékelésében magabiztosan tudja tervezni a minőségbiztosításhoz szükséges mérési bizonytalansági eljárásokat, lépéseket							
		<b>Képesség</b> Képes új mérés-technikai eljárások tervezésére és bevezetésére. Képes a mérések szakszerű kiértékelésére, azok ellenőrzésére és jóváhagyására. Képes mérési jegyzőkönyvek tervezésére, kivitelezésére, és bírálatára. Képességet nyert akár jövőbeni új módszerek megismerésére és azok bevezetésére alkotó módon a leendő munkaterületeken.							
		<b>Attitűd</b> A korábbi előírásokon alapuló mérések elvégzésén túl, kritikusan áll hozzá a méréseket előíró eljárásokhoz, figyelembe veszi a szabvány és tudományos fejlődések által előírt és javasolt eljárásokat. Kiértékelésekben összeveti az eredményeket a modellekkel, és rámutat az eltérésekre. Önállóan kezdeményezi azok változtatását.							
		<b>Autonómia és felelősségvállalás</b> Tudatosan és önkritikusan (önreflexióval) elemzi a kapott eredményeket. Javaslatot tesz a változtatásokra. Munkájáért felelősséget vállal.							

**Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026**

Tantárgy tartalmának rövid leírása	<p>A tárgy a modellezés fontosságának megértésével indul. Az MSC hallgató megérti, hogy a mérés nem más, mint az általunk választott modell paramétereinek meghatározása. Elvetjük a szabályalapú paramétermérés dogmáját. Megtanuljuk, hogy minden mérés egy modellre támaszkodik.</p> <p>A FFT technikán alapuló függvények levezetése, és technikájának, mérési és egyenletrendszer megoldási módszereinek elsajátítása. Ennek megvalósítása a digitális számítógépen. Shannon tétel. Ablakfüggvények.</p> <p>Autoregressziós modellezés: AR, ARMA, ARIMA, MAR.</p> <p>Szekvenciális Valószínűségi Hányados Teszt, és alkalmazása, a zajjal fedett jelek tisztítására és eseményfelismerésre.</p> <p>Fuzzy modellezés matematikai alapjai, és használhatósága az ipari gyakorlatban</p> <p>, Waveletek és alkalmazási példák atomenergetikában és fúzióban</p> <p>. Ideghálózati (MI) módszer és alkalmazása ipari gyakorlatban</p>
Tanulói tevékenységformák	<p>Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel, moodle anyagokkal valamint MI segítséggel az otthoni feladatokban 50% Önálló LABVIEW program írása és használata a laborkísérletben. A labormérés önálló feldolgozása, teljes értékű mérési jegyzőkönyv készítése, mérési bizonytalanság szakszerű meghatározásával és elemzésével 50%</p>
Kötelező irodalom és elérhetősége	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pór Gábor: Műszaki Diagnosztika</li> <li>• Evaluation of measurement data — Guide to the expression of uncertainty in measurement, <a href="https://www.bipm.org/documents/20126/2071204/JCGM_100_2008_E.pdf">https://www.bipm.org/documents/20126/2071204/JCGM_100_2008_E.pdf</a></li> <li>• A mérési bizonytalanság meghatározása kalibrálásnál EA-4/02 M:2022_HUN (2023_v1) <a href="https://nah.gov.hu/admin/staticmedia/Oldalakhoz_csatolt_dokumentumok/NAR_NAD/KL/EA-4-02M-2022%20HU%20(v01).pdf">https://nah.gov.hu/admin/staticmedia/Oldalakhoz_csatolt_dokumentumok/NAR_NAD/KL/EA-4-02M-2022%20HU%20(v01).pdf</a></li> </ul>
Ajánlott irodalom és elérhetősége	<p>Mallat, S. (1999). Fourier kingdom. A Wavelet Tour of Signal Processing,</p>
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	<p>Első órán elhangzottak szerint: Mérési jegyzőkönyv a laboratóriumi programozásról és az elvégzett Terjedő perturbációs sebességmérésről, teljes feldolgozással és elemzéssel</p>
Zárthelyik leírása, időbeosztása	<p>Első órán elhangzottak szerint: zárthelyi a Fourier részből annak fejezeteinek befejezésekor. mint 50% eredményességgel</p>
A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai	<p>Részleges engedélyezve van a mesterséges intelligencia használata, de csak a szokott tudományos hivatkozásoknak megfelelően:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- minden beadandó anyagnál pontosan fel kell tüntetni, milyen MI-t, mire és hol használt a hallgató.</li> <li>- Amennyiben a szövegrész szó szerint MI-vel készült, akkor idézőjelbe is kell tenni, amennyiben csak tudást/gondolatot vette igénybe, de saját megfogalmazás, akkor hivatkozni kell az érvényes idézési és hivatkozási szabályok szerint (beleértve az adott MI elérésének időpontját is!)</li> <li>- minden ábra, levezetés forrásköteles még ha MI készítette, akkor azt kell feltüntetni /sajátjának csak nem MI-vel készült ábrát lehet jelölni</li> <li>- zárthelyi dolgozatnál, írásbeli és szóbeli vizsgán az MI nem engedélyezett, kivéve, ha a tanár külön engedélyezi.</li> </ul>

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

**Mechanika 1**

A tantárgy neve		magyarul	Mechanika 1				Szintje	MSc		
		angolul	Mechanics 1				Kódja	DUEN-MUG-154 DUEL-MUG-154		
2026/2027 I.										
Felelős oktatási egység			Műszaki Intézet							
Kötelező előtanulmány neve			BSc szintű Statika, Szilárdságtan és Dinamika tartalmú tantárgyak. (Pl. DUEX-MUG-152, DUEX-MUG-257, DUEX-MUG-153)							
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás	Gyakorlat		Labor					
Nappali	150/60	Heti	2	Heti	2	Heti	0	V	5	magyar
Levelező	150/20	Féléves	15	Féléves	15	Féléves	0			
Tárgyfelelős oktató			neve		Ladányi Gábor		beosztása	mestertanár		
A kurzus képzési célja, indokltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)			Rövid célkitűzés A hallgató az előadásokon elhangzó fogalmak és összefüggések a gyakorlatokon és az otthoni felkészülés során történő alkalmazásával elsajátítja mechanikai lengőrendszerekkel kapcsolatos alapfogalmakat, a lengőrendszerek osztályozását. Módszereket sajátít el az egy- és többszabadságfokú szabad, csillapított és gerjesztett rendszerek mozgásegyenleteinek felírására és megoldására.							
			Képzési előzménye, fejlesztési célok A képzés előzményeként a hallgató a BSc előtanulmányai során már megismerkedett a statika, a szilárdságtan és a dinamika mechanikai modelljeivel és jártasságot szerzett az ezekkel kapcsolatos mérnöki feladatok matematikai megoldásában.							
			Az MSc Mechanika kurzus célja, hogy ezekre a modellekre építve a hallgató képes legyen az egyensúlyi helyzet körül kis lengéseket végző berendezések mozgásának és erőjátékának elemzésére. Szerezzen jártasságot a lengéstani mechanikai modellek megalkotásában, az azokhoz kapcsolódó matematikai modellek megfogalmazásában és megoldásában.							
			Előadás Táblás és projektoros előadás Gyakorlat Táblás gyakorlat, részben önálló hallgató feladatmegoldással Labor - Egyéb -							
Jellemző átadási módok										
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)			<b>Tudás</b> A hallgató az előadásokon elhangzó fogalmak és összefüggések a gyakorlatokon és az otthoni felkészülés során történő alkalmazásával elsajátítja a lengőrendszerek mechanika modellezésének alapjait. Megismerkedik a Newton-féle és a Lagrange-féle mozgásegyenletekkel. Megismeri az így kapott differenciálegyenlet rendszerek linearizálásának módszereit és a linearizált egyenletrendszerek megoldási lehetőségeit.							
			<b>Képesség</b> A hallgató a fenti eljárásokat segítségével képes lesz szabad, csillapított és gerjesztett rendszerek mozgásának és erőjátékának elemzésére.							
			<b>Attitűd</b> Lengő (rezgést végző) gépelemek, gépek, készülékek, berendezések működésekor fellépő mozgástani és erőtani jellemzők elemeit és meghatározásának módszereit sajátítják el a hallgatók.							
			<b>Autonómia és felelősségvállalás</b> A gépi berendezések üzemeltetésének felelősségét, azok előírásait ismerik meg, biztonsági előírásainak alkalmazására lesznek képesek. Kollektív együttműködés szabályainak elsajátítását is gyakorolják.							

**Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026**

Tantárgy tartalmának rövid leírása	Egy szabadsági fokú lengőrendszerek Alapfogalmak A csillapítatlan szabadlengés és kezdetiérték feladata A Newton-féle mozgásegyenlet A mozgásegyenlet linearizálása és megoldása A mozgás időbeni lefolyása A csillapított lengőrendszer A csillapítás fizikai háttere A gyenge, a kritikus és az erős csillapítás Lengéscsillapítók és linearizálás A másodfajú Lagrange-egyenlet Az egyszabadságfokú gerjesztett rendszerek Többszabadsági fokú lengőrendszerek A többszabadságfokú rendszerek Newton- és Langarngge-féle mozgásegyenletei A mátrix együtthatós differenciál egyenletrendszerek A csillapított lengőrendszerek A gerjesztett lengőrendszerek Folytonos (kontinuum) lengőrendszerek
Tanulói tevékenységformák	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel 50% Információk feladattal vezetett rendszerezése 30% Feladatok önálló feldolgozása 20%
Kötelező irodalom és elérhetősége	Dr. Csernak Gabor - Dr. Stepan Gabor: A műszaki rezgésstan alapjai
Ajánlott irodalom és elérhetősége	William J. Bottega: Engineering Vibrations, CRC Press, Daniel J. Inman: Engineering Vibrations, Pearson Press
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	Kötelező házi feladatok: 1. 2. hét Egy szabadságfokú (1 DOF) szabad lengés 2. 6. hét 1 DOF gerjesztett, csillapított lengés 3. 10. hét 2 DOF szabadlengés Szorgalmi házi feladatok: 1. 4. hét 1 DOF csillapított lengés 2. 8. hét 1 DOF csillapított lengés numerikus szimulációja 3. 11 hét 2 DOF gerjesztett, csillapított lengés
Zárthelyik leírása, időbeosztása	Első órán elhangzottak szerint
A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai	A tantárgy elsajátítása során a mesterséges intelligencia eszközök használata részlegesen engedélyezett: a mesterséges intelligencia eszközök használata a házi feladatok kidolgozása során engedélyezett. A feladatok megoldásának tartalmáért és formájáért a hallgató tartozik felelősséggel és amennyiben az nem felel meg az elvárásoknak, a házi feladata érvénytelen. a mesterséges intelligencia eszközök használata a hallgató tudásának ellenőrzése során (zárthelyi dolgozatok, vizsga) semmilyen formában nem megengedett.
Érdemjegy megszerzésének feltétele, kialakítása	Az aláírás (vizsgajog) megszerzésének feltétele: A kötelező házi feladatok elfogadható szintű, határidőre való elkészítése. Indokolt esetben a gyakorlatvezető 1 hét haladékokot adhat. Előadások 70%-án való részvétel A gyakorlatok 80%-án való részvétel A megajánlott jegy megszerzésének feltételei: Az aláírás megszerzése. A szorgalmi házi feladatok közül legalább egy darab elfogadható szintű, határidőre való elkészítése. Az érdemjegy megszerzésének lehetőségei: A kötelező házi feladatokból szerezhető pontok (max. 60 pont) és a szorgalmi házi feladatokból szerezhető pontok (max. 60 pont) összege. A vizsgán való eredményes részvétel: Az elméleti tananyag alapkérdéseiből és példamegoldási készség felmérése a teljes tananyagból írásban. A feladatokhoz kapcsolódó elméleti kérdésekből szóban. A vizsgadolgozatban a gyakorlati és elméleti kérdések aránya közelítően 2/3 –1/3. A vizsgadolgozatra maximum 60 pont adható. Az érdemjegy kialakítása: házi feladatokból szerzett pontok alapján megajánlott jegy vagy a kötelező házi feladatokból és a vizsgán szerzett pontok alapján a TVSZ szerint.

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

## Műszaki hő- és áramlástan

A tantárgy neve		magyarul	Műszaki hő- és áramlástan				Szintje	MSc
		angolul	Engineering Heat and Fluid Dynamics				Kódja	DUEN-MUT-152 DUEL-MUT-152
2023/2024 I.								
Felelős oktatási egység			Műszaki Intézet, Gépészeti és Energetikai Tanszék					
Kötelező előtanulmány neve								
Típus		Heti óraszámok				Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás	Gyakorlat	Labor				
Nappali	150/39	Heti	2	Heti	0	Heti	1	magyar
Levelező	150/15	Féléves	10	Féléves	0	Féléves	5	
Tárgyfelelős oktató		neve		Dr. Nagy András		beosztása	egyetemi docens	
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)		Rövid célkitűzés: A tantárgy elvégzése után a hallgatók képesek legyenek a gépészeti szerkezetekben lejátszódó hő- és áramlástan folyamatok mérésére, modellezésére és megértésére						
		Képzési előzménye, fejlesztési célok  A hallgatók alapvető matematikai, fizikai és gépészeti alapismeretekkel rendelkeznek. A tantárgy célja a korábban megismert hő- és áramlástan alapfogalmak elmélyítése, valamint azok alkalmazása összetettebb, nem stacioner és dinamikus műszaki folyamatok elemzésére. A tantárgy fejleszti a hallgatók képességét a hő- és áramlástan jelenségek mérésére, modellezésére és értelmezésére, különös tekintettel a gépészeti szerkezetekben előforduló folyamatokra. Emellett hozzájárul az analitikus gondolkodás, a problémamegoldó készség és a korszerű mérési és szimulációs módszerek alkalmazásának fejlesztéséhez.						
Jellemző átadási módok		Előadás	Minden hallgatónak, nagy előadásban, táblás előadás, projektor használatával.					
		Gyakorlat	-					
		Labor	Csoportmunka, laborfeladatok					
		Egyéb	-					
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)		<b>Tudás</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket.						
		<b>Képesség</b> Probléma megoldása során képes megszervezni az együttműködést a kapcsolódó szakterületek szakértőivel. Korszerű ismeretszerzési és adatgyűjtési módszerek felhasználásával innovatív módon képes megoldani a szakterületén felmerülő speciális műszaki problémákat. Képes információs és kommunikációs technológiákat és módszereket alkalmazni műszaki problémák megoldására. Felkészült, hogy szakterületén, anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven publikációs, prezentációs tevékenységet és tárgyalásokat folytasson..						
		<b>Attitűd</b> Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Elkötelezett a magas színvonalú, minőségi munkavégzés iránt, példát mutat munkatársainak e szemlélet alkalmazásában.						
		<b>Autonómia és felelősségvállalás</b> Munkájáért felelősséget vállal.						

**Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026**

Tantárgy tartalmának rövid leírása	A BSc keretében megismert hő- és áramlástan folyamatok elmélyítése, elméleti háttérének részletesebb megismerése. Az áramlástan alapegyenletek és alkalmazásuk módjának áttekintése, és kiterjesztése főként a nem stacioner és dinamikus folyamatok irányába. A turbulens áramlások jellemzői, turbulencia modellezés. Határrétegek, szabadsugarak, többfázisú áramlások. Hőtranszport és a nem egyensúlyi termodinamika alapjainak megismerése. Hőcserélők. Laboratóriumi gyakorlatok: korszerű áramlás- és hőtani mérési módszerek, numerikus szimulációs módszerek és azok alkalmazásai, feladatok megoldása keretében, különös tekintettel gépészeti szerkezetekben.
Tanulói tevékenységformák	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel 50% Információk feladattal vezetett rendszerezése 30% Feladatok önálló feldolgozása 20%
Kötelező irodalom és elérhetősége	Szlivka Ferenc: Hő- és Áramlástechnika. OE-BGK 3059, Óbudai Egyetem, 2014 Dr. Ferenc Szlivka: Heat- and Flow Technology Dunaújváros. 2019 Szlivka Ferenc, Bencze Ferenc, Kristóf Gergely: Áramlástan példatár BME, 1998
Ajánlott irodalom és elérhetősége	Matolcsi Tamás: Közönséges termodinamika, Scolar Kiadó. 2012, p 200 ISBN: 9789632443218 Dr. Sitkei György: Gyakorlati áramlástan, Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 1997, p. 687
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	Első órán elhangzottak szerint
Zárthelyik leírása, időbeosztása	Első órán elhangzottak szerint
A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai	A mesterséges intelligencia beadandó dolgozat készítése során engedélyezett, zárthelyi dolgozatnál tiltott. Nem megengedett a mesterséges intelligencia használata az egyéni teljesítményt mérő számonkérések során (zárthelyi dolgozat, vizsga, gyakorlati feladatok), ahol a cél az önálló mérnöki gondolkodás és számítási készség értékelése.

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

**Mérnöki anyagok károsodása**

A tantárgy neve		magyarul	Mérnöki anyagok károsodása				Szintje	MSc		
		angolul	The Damage of Engineering Materials				Kód	DUEN(L)-MUA-254		
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet, Szerkezeti Integritás Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve DUEN(L)-										
Típus		Előadás		Gyakorlat		Labor		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
Nappali	150/39	Heti	2	Heti	1	Heti	0	V	5	magyar
Levelező	150/15	Féléves	10	Féléves	5	Féléves	0			
Tárgyfelelős oktató		neve		Dr. Pázmán Judit				beosztása	Főiskolai tanár	
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)		<p><b>Célok, fejlesztési célkitűzések</b></p> <p>A tantárgy elvégzése után a hallgatók képesek legyenek a mérnöki anyagok károsodásának vizsgálatára, elemzésére és megelőzésére.</p>								
Jellemző átadási módok		Előadás		Minden hallgatónak nagy előadóban, táblás előadás. Projektor használata.						
		Gyakorlat								
		Labor		Maximum 20 fős csoportokban anyagvizsgálatok végzése.						
		Egyéb								
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)		<p><b>Tudás</b></p> <p>Rendelkezik a gépészeti területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel. Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett gépészeti rendszerek és folyamatok tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához.</p>								
		<p><b>Képesség</b></p> <p>Képes a gépészeti területen alkalmazott anyagok laboratóriumi vizsgálatára és elemzésére, a vizsgálati eredmények értékelésére és dokumentálására. Felkészült a gépészeti rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, elemzésére, következtetések levonására. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a gépészeti szakterület tudásbázisát. Képes integrált ismeretek alkalmazására a gépek, a gépészeti berendezések, rendszerek és folyamatok, a gépipari anyagok és technológiák, valamint a kapcsolódó elektronika és informatika szakterületeiről. Képes a rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján a komplex rendszerek globális tervezésének elsajátítására. Képes a műszaki, gazdasági, környezeti és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére.</p>								
		<p><b>Attitűd</b></p> <p>Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitzetésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.</p>								
		<p><b>Autonómia és felelősségvállalás</b></p> <p>Döntéseit körültekintően, más szakterületek képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, melyért felelősséget vállal.</p>								
Tantárgy tartalmának rövid leírása		<p>A kárelemzés folyamata. A helyszíni vizsgálatok szempontjai. A szakadási vagy törési felület jellegének megállapítása: fraktográfiai vizsgálatok. A túlterhelés okozta törési felület jellegzetességei. A károsodáshoz vezető anyagtudományi folyamatok csoportosítása. A belső és a külső terhelésből származó feszültségek. Az alakváltozás lehetséges mechanizmusainak egységes tárgyalása az Ashby-féle alakváltozási mechanizmus térkép alapján. A termikus kifáradás jellegzetességei. A fémek és ötvözetek korróziója. A szilárdságnövelés lehetséges módjai. A kúszásálló szerkezeti anyagok jellemzői. Az oxidációnak fokozottan ellenálló szerkezeti acélok ötvözesi koncepciója. A feszültségi korrózióknak fokozottan ellenálló acélok. Az eredeti anyagot helyettesítő, kiváltó anyag kiválasztása. Az Ashby-féle anyagkiválasztó szoftver.</p>								
Tanulói tevékenységformák		<p>Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel és az anyag rögzítése a saját és az elektronikus rendelkezésre álló jegyzet felhasználásával 40%</p>								

**Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026**

	Mérési gyakorlatok önálló elvégzése 30% Feladatok irányított és önálló feldolgozása 30%
Kötelező irodalom és elérhetősége	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prohászka János: Fémek és ötvözetek mechanikai tulajdonságai. Budapest: Műegyetemi Kiadó, 2001. 409 p. ISBN 963-420-671-9</li> <li>• Roósz András: Fémtan I. Miskolci Egyetem kiadványa, 2011. ISBN 978-963-661-980-0</li> <li>• Ginsztler János, Hidasi Béla, Dévényi László: Alkalmazott anyagtudomány. Műegyetemi Kiadó, 2000. ISBN 963-420-611-5. 1-44. oldal</li> </ul>
Ajánlott irodalom és elérhetősége	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Failure Analysis and Prevention, ASM Handbook Volume 11, 2002</li> <li>• Fatigue and Fracture, ASM Handbook Volume 19, 1997</li> <li>• Fractography, ASM Handbook Volume 12, 1992</li> <li>• Evert D. D. Doring: Corrosion atlas, A Collection of Illustrated Case Histories, Elsevier, 1997</li> <li>• Corrosion: Materials, ASM Handbook Volume 13B, 2005</li> </ul>
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	A hallgató az elvégzett mérésekről mérési jegyzőkönyvet készít.
Zárthelyik leírása, időbeosztása	Zárthelyi dolgozat a 6. és 12. héten az előadások és a laborórák anyagából.
A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai	<p>A tantárgy keretében a mesterséges intelligencia használata részlegesen engedélyezett: alkalmazható az órai feladatok előkészítéséhez (anyagkárosodási jelenségek, törési mechanizmusok, fáradási folyamatok, repedésterjedési modellek és vizsgálati módszerek elméleti hátterének rendszerezése), valamint a beadandó jegyzőkönyvek és írásos dolgozatok szerkezetének kialakításához vagy nyelvi minőségének javításához.</p> <p>A hallgatónak biztosítani kell, hogy minden benyújtott szakmai tartalom — különösen az anyagkárosodási vizsgálatok eredményeinek értelmezése, a meghibásodási okok elemzése, a mikroszerkezeti összefüggések feltárása és a következtetések megfogalmazása — saját, igazolható munkáját tükrözze. Zárthelyi dolgozatok, vizsgák és minden egyéni tudást mérő számonkérés során a mesterséges intelligencia bármilyen formájú használata szigorúan tiltott.</p>

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

**Fizika**

A tantárgy neve		magyarul		<b>Fizika</b>				Szintje	MSc		
		angolul		Physics				Kódja	DUEN-MUT-150 DUEL-MUT-150		
2023/2024 I.											
Felelős oktatási egység				Műszaki Intézet							
Kötelező előtanulmány neve				DUEN(L)-MUT-250							
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	<b>150/39</b>	Heti	1	Heti	1	Heti	1	5	magyar		
Levelező	<b>150/15</b>	Féléves	5	Féléves	5	Féléves	5				
Tárgyfelelős oktató				neve		<b>Dr. Kiss Endre</b>		beosztása	főiskolai tanár		
A kurzus képzési célja, indokltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Rövid célkitűzés Megtanulni a modern Fizika alapjait, különös tekintettel az anyagvizsgálat és a törésmechanika és a felületi jelenségek fizikájára Képzési előzménye, fejlesztési célok							
				A kurzus a BSc tanulmányok Mérnöki fizikájára épül, azt kvantummechanikával és az anyagszerkezet alapjaival meghaladja. Külön hangsúly kerül az anyagvizsgálatban alkalmazott optikai, röntgen és THz-es módszerekre, az elektrosztatikus feltöltődés jelentőségére. A tárgy előkészíti a törésmechanikai tanulmányokat, és bevezeti a hallgatókat az energiatermelés alapjaiba is.							
Jellemző átadási módok				Előadás		Projektossal					
				Gyakorlat		Az előadással párhuzamosan számolási feladatok megoldására is sor kerül kis csoportokban, táblás gyakorlatokkal					
				Labor		Labor feladatok elvégzése két fős csoportokban					
				Egyéb		-					
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)				<b>Tudás</b> Rendelkezik a tárgy témakörével kapcsolatos elméleti és gyakorlati ismeretekkel. Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterülethez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és probléma megoldási módszereit. Alkalmazói szinten ismeri a gépészetben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát.							
				<b>Képesség</b> Képes a tárgy témakörével kapcsolatos feladatok elvégzésére. Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékkelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes rutin							

**Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026**

	<p>szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes arra, hogy szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikáljon anyanyelvén.</p> <p><b>Attitűd</b></p> <p>Műszaki problémák megoldásához szükséges hozzáállása fejlődik. Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniaturéssal rendelkezik. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.</p> <p><b>Autonómia és felelősségvállalás</b></p> <p>Munkájáért felelősséget vállal. Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végig gondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeire.</p>
Tantárgy tartalmának rövid leírása	<p>A BSC fizika oktatás áttekintése, felelevenítése. A fény tulajdonságai, mikroszkóp, spektroszkóp, Schlieren berendezés. Atomfizikai és kvantummechanika alapjai. Szilárd testek tulajdonságai. Az elektronmikroszkópok (SEM TEM, és azok alkalmazása az anyagvizsgálatban. Szilárd testek kristályszerkezete. Amorf struktúrák. Szilárd testek felületének szerkezete. Felületi jelenségek, és azok alkalmazása az anyagvizsgálatban. Felületi plazmonok, kvantum dotok és más szerkezetek. Abszorpció, az Auger spektroszkópia. A törésmechanika alapjai.</p>
Tanulói tevékenységformák	<p>Előadás: Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel 40%, elméleti anyag önálló feldolgozása 20%, feladatmegoldás 40%.</p> <p>Labor: Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel 10%, otthoni felkészülés a mérésre 20%, mérés 40%, jegyzőkönyv készítés 30%.</p>
Kötelező irodalom és elérhetősége	<p>Gruber: Fizika Mérnököknek Kiss Endre Mérnöki fizika, Elektronikus jegyzet, Moodle.duf.hu/Mérnöki fizika Laborgyakorlatok útmutatói Moodle/duf/hu</p>
Ajánlott irodalom és elérhetősége	<p>Budó Ágoston: Kísérleti Fizika I., II., III. (Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1997)</p>
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	<p>Első órán elhangzottak szerint</p>
Zárthelyik leírása, időbeosztása	<p>Első órán elhangzottak szerint</p>
A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai	<p>Ide kérjük megadni a feltételeket a tantárgyra vonatkozóan az alábbi 3 lehetőség közül választva, példákkal, konkrétumokkal kiegészítve, szövegesen.</p> <p>b) részleges engedélyezés: a mesterséges intelligencia bizonyos feladattípusoknál (pl. órai munka, beadandó dolgozat) engedélyezett, más esetekben (pl. zárthelyi dolgozat) tiltott.</p>

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

**Vezetési ismeretek**

A tantárgy neve	magyarul	Vezetési ismeretek				Szintje	MSc	
	angolul	Management Skills				Kódja	DUEN-TVV-252 DUEL-TVV 252	
Felelős oktatási egység		Társadalomtudományi Intézet						
Kötelező előtanulmány neve		-						
Típus	Heti óraszámok					Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
	Előadás	Gyakorlat		Labor				
Nappali	Heti	2	Heti	1	Heti	0	5	magyar
Levelező	Féléves	10	Féléves	5	Féléves	0		
Tárgyfelelős oktató		neve			Dr. Rajcsányi-Molnár Mónika		beosztása	f. tanár
A kurzus képzési célja, indoklása (tartalom, kimenet, tantervi hely)		<p>Rövid célkitűzés A tantárgy célja, hogy ráépülve a hallgatók BSc tanulmányai során megszerzett vezetés- szervezési alapismereteire, megismertesse őket a stratégiai gondolkodás és tervezés, a projektszemléletű vezetés, illetve a rendszerszemléletű termelésirányítás alapjaival. Az átadott ismeretek elsajátítása által a hallgató képes lesz a munkaszervezetekben lezajló tervezési folyamatok megértésére, az erőforrások eredményes allokációjára, a hatékony problémamegoldásra. A gyakorlati példákon keresztül a hallgatók képesek lesznek elméleti ismereteiket értelmezni, a releváns összefüggéseket felismerni.</p>						
		<p>Képzési előzménye, fejlesztési célok A tantárgy fejlesztési célja, hogy a hallgatók átfogó és rendszerezett ismereteket szerezzenek az üzleti és gazdaságtani elemzések területén, valamint képessé váljanak komplex üzleti problémák felismerésére, értelmezésére és megoldására valós és szimulált esettanulmányok feldolgozásán keresztül. A tantárgy kiemelt célja az üzleti esettanulmány-elemzés módszertanának megismertetése, beleértve a vállalati erőforrások, üzleti modellek, termékfejlesztési és innovációs folyamatok, valamint a versenyképességet befolyásoló stratégiai, szervezeti és kulturális tényezők elemzését. A hallgatók megismerkednek az üzletimodell-innováció különböző megközelítéseivel (például „kék óceán” stratégia, Delta-modell), az agilis vállalati működés jellemzőivel, valamint a hazai és nemzetközi üzleti gyakorlat sajátosságaival. A kurzus épít a hallgatók közgazdasági, üzleti, vezetési és szervezeti alapismereteire, és ezek integrált alkalmazását támogatja a vállalati működés és döntéshozatal összefüggéseiben.</p>						
Jellemző átadási módok		Előadás		Minden hallgató számára projektoros előadó teremben vagy online formában MS Teams program segítségével.				
		Gyakorlat		Projektmunkára alkalmas tanteremben, csoportmunka és különböző társas munkaformák alkalmazása egyéni és csoportos feldolgozó gyakorlatok során. A hallgatók az üzleti esettanulmányok elemzése tantárgy elméleti anyagát csoportos és egyéni feladatokon keresztül gyakorolják. Esettanulmány alapú tanulás: a hallgatók csoportokban dolgoznak fel valós vagy szimulált esettanulmányokat. Közös értelmezik az információkat, és javaslatokat dolgoznak ki a megfelelő módszer, eszköz kiválasztására vonatkozóan, az elemzés elkészítésének egész folyamatára.				

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Labor</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Egyéb</li> </ul>	
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)	<p><b>Tudás</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket</li> <li>· Tisztában van a szervezetek és intézmények szervezési és vezetési rendszereinek kialakítására és változtatására vonatkozó alapelvekkel és módszerekkel.</li> <li>· Ismeri a menedzsment tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.</li> <li>· Elsajátítja a stratégiai gondolkodás, stratégiai menedzsment elméleti és módszertani alapjait.</li> <li>· Felismeri a munkaszervezetek irányításának, a vezetői hatékonyságnak fontosságát és tudja, mely tényezők, milyen mértékben támogatják azt. Ismeri a projektek és a vállalati stratégia összefüggéseit, érti azok és a termelésirányítás rendszerelméletű értelmezését.</li> </ul>	
	<p><b>Képesség</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Képes a rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján a komplex rendszerek globális tervezésének elsajátítására.</li> <li>· Képes a műszaki, gazdasági, környezeti és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére.</li> <li>· Képes saját és mások munkájának hatékony és humánus megszervezésére, munkacsoportok vezetésére.</li> <li>· Képes a vállalkozás és munkaszervezet anyagi és információs folyamatainak irányítására, szervezésére, ellenőrzésére és fejlesztésük összehangolására. Képes a kreatív problémakezelésre, az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezettségre a sokszínűség és az értékalapúság mellett.</li> <li>· Felelősségtudata, értékelési (önértékelési), analízáló és szintetizáló képessége fejlett.</li> </ul>	
	<p><b>Attitűd</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Törekszik arra, hogy mind saját, mind munkatársai tudását folyamatos ön- és továbbképzéssel fejlessze.</li> <li>· Nyitott és képes az eltérő, tőle idegen vélemények befogadására.</li> <li>· Hajlandó és képes a csoportmunkára, tudásának másokkal való megosztására.</li> <li>· Törekszik arra, hogy döntései a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével szülessenek meg.</li> <li>· Törekszik a munka- és szervezeti kultúra etikai elveinek betartására és betartatására.</li> <li>· Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze.</li> <li>· Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására</li> </ul>	
	<p><b>Autonómia és felelősségvállalás</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Alkotó kreatív önállósággal épít ki és kezdeményez új tudásterületeket és kezdeményez új gyakorlati megoldásokat.</li> <li>· Vezető szereppel és magas szintű kooperációval képes részt venni a munkáját, szervezete jövőjét érintő gyakorlati kérdések megfogalmazásában.</li> <li>· Vállalja tettei, döntései következményeiért a felelősséget.</li> <li>· Önállóan képes ellátni a vállalkozás műszaki-gazdasági folyamataival kapcsolatos menedzselési feladatokat, a működés menedzselését. Felelősséget érez a fenntartható fejlődésért.</li> </ul>	

**Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026**

Tantárgy tartalmának rövid leírása	<p>A stratégiai gondolkodás és tervezés jellemzői, történeti áttekintése. A vállalat stratégiai tervezésének folyamatai, szakaszai. A vállalat környezete, elemzésének és értékelésének módszertanai. Vállalati célrendszer kialakítása, szintjei, megvalósításának megtervezése.</p> <p>A hatásköri-, felelősségi és feladatrendszer definiálása, szabályozása. Szervezeti képességek jellemzése.</p> <p>Értéklánc kialakítása. A projektek és a vállalati stratégia összefüggései. A projektmenedzsment rendszere, a projektek menedzselésének vezetési, szervezési, módszertani eszközei. A termelés, az irányítás, valamint a termelésirányítás fogalma és rendszerelméletű értelmezése. A termelési folyamat és annak struktúratípusai</p>
Tanulói tevékenységformák	<p>Elméleti tananyag irányított és önálló feldolgozása 40%.</p> <p>Feladatmegoldás irányítással és önállóan 20%.</p> <p>Esettanulmányok elemzése, csoportos feldolgozása. Összetett feladatok megoldása, együttműködés team munkában 20%.</p> <p>Szakmai témához kapcsolódó információk gyűjtése, feldolgozása és prezentálása 20%.</p>
Kötelező irodalom és elérhetősége	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Balaton Károly - Hortoványi Lilla - Incze Emma - Laczkó Márk – Szabó Zsolt Roland - Tari Ernő: Stratégiai menedzsment, Budapest: Akadémiai Kiadó Zrt., 2017. 338 p. ISBN 9789630594745</li> <li>· Csath Magdolna: Stratégiai tervezés és vezetés a 21. században, Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó, 2004. 356 p. ISBN 9789631952513</li> <li>· Eric Verzuh: Projektmenedzsment, Budapest: HVG Könyvek, 2006. 424 p. ISBN 9789637525773</li> <li>· Koltai Tamás: Termelésmenedzsment, Budapest: Typotex, BME GT, 2006.280 p. ISBN 978963279035</li> </ul>
Ajánlott irodalom és elérhetősége	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Pataki Béla: A technológia menedzselése, Budapest: Typotex, 2006. 180 p. ISBN 9789639548701</li> </ul>
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	<p>Az aláírás megszerzésének feltétele a folyamatos számonkérés keretében a Moodle rendszerben közzétett gyakorló beadandó feladatok határidőre történő benyújtása és legalább 61%-os összesített teljesítése.</p> <p>Amennyiben a hallgató a fenti feltételeket nem teljesíti, aláírás megtagadása kerül bejegyzésre.</p>
Zárthelyik leírása, időbeosztása	
A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai	<p><b>Mesterséges intelligencia használata részlegesen engedélyezett:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· órai munka során, a feladatokhoz adatgyűjtésre,</li> <li>· tájékozódás prezentációra felkészülés során.</li> <li>· grafikonok készítésére</li> <li>· bibliográfia összeállítására,</li> </ul> <p>Teljes terjedelmű MI által generált szöveg benyújtása nem megengedett.</p> <p>A hallgatók kötelesek feladataikat saját tudásuk és önálló szakmai megértésük alapján elkészíteni, továbbá minden esetben dokumentálni az MI-használatot az alkalmazott eszköz megnevezésével és a használt prompt(ok) feltüntetésével.</p> <p>Vizsgatevékenység bármely formájában – ideértve az írásbeli, szóbeli, online vagy jelenléti vizsgát, valamint a vizsga jellegű számonkéréseket MI-eszközök használata tilos.</p>

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

## Projektfeladat

A tantárgy neve	magyarul	Projektfeladat					Szintje	MSc	
	angolul	Project Tasks					Kódja	DUEN-MUG-095 DUEL-MUG-095	
2026/2027 I.									
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet, Gépészeti és Energetikai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve									
Típus	Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
	Előadás	Gyakorlat	Labor						
Nappali	150/65	Heti	0	Heti	5	Heti	0	magyar	
Levelező	150/25	Féléves	0	Féléves	25	Féléves	0		
Tárgyfelelős oktató		neve		Petrovickijné dr. Angerer Ildikó		beosztása		egyetemi docens	
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)		Rövid célkitűzés A tantárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a hallgatókat az aktuális műszaki feladatok önállóan, illetve elsősorban kis csoportokban történő megoldásával, a csoportmunka, eszközeivel és módszereivel.							
		Képzési előzménye, fejlesztési célok A sikeresen teljesített kurzus után a hallgatók képesek lesznek egy műszaki probléma felismerésére, és annak csoportmunka során történő megoldására, a munka és az eredmény dokumentálására, értelmezésére és értékelésére.							
Jellemző átadási módok		Előadás		-					
		Gyakorlat		Konzultáció az ipari és az egyetemi konzulenssel.					
		Labor		-					
		Egyéb		-					
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)		<b>Tudás</b> Részletesen ismeri a műszaki dokumentáció készítésének szabályait. - Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, a szakmagyakorláshoz szükséges szakterületi jogszabályokat. Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett gépészeti rendszerek és folyamatok tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Átfogó ismeretekkel rendelkezik a gépészeti terület gép-, rendszer- és folyamattervezési módszereiről.							
		<b>Képesség</b> Felkészült a gépészeti rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, elemzésére, következtetések levonására. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a gépészeti szakterület tudásbázisát. Képes integrált ismeretek alkalmazására a gépek, a gépészeti berendezések, rendszerek és folyamatok, a gépipari anyagok és technológiák, valamint a kapcsolódó elektronika és informatika szakterületeiről. Képes a rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján a komplex rendszerek globális tervezésének elsajátítására.							
		<b>Attitűd</b> Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.							
		<b>Autonómia és felelősségvállalás</b> Felelősségvállalás saját munkája és társai munkája iránt. Önállóan dönt, munkájáért felelősséget vállal.							

**Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026**

Tantárgy tartalmának rövid leírása	<p>A hallgatók a Műszaki Intézet tanszékeinek aktuális pályázati, kutatási és innovációs feladataiból kaphatnak részfeladatokat, illetve saját maguk által az iparból hozott problémákat oldanak meg, kis csoportokban vagy egyénileg. A hallgatók önállóan feltárják és értelmezik a problémákat, a hazai és nemzetközi irodalom feldolgozásával kitekintést nyernek a tématerületről, majd különféle megoldási javaslatokat fogalmaznak meg a végrehajtásra vonatkozóan, Esetenként modell kísérleteket végeznek. A hallgatók a feladatok megoldása során önállóan alkalmazzák az addig tanult ismereteket.</p> <p>A feladatok az élettartam gazdálkodáshoz az anyagtudomány, az anyagtechnológiák, a javítás és szerelés, a mérés és jelfeldolgozás, illetve az anyagvizsgálat és diagnosztika szakterületekhez kapcsolódnak elsősorban. A feladat előkészítése lehet a diplomaterv feladatnak. Tetszőleges innovatív informatikai technológia (pl. MI), eszközök, alkalmazások önálló kreatív használata.</p>
Tanulói tevékenységformák	Rendszeres konzultáció az ipari és az egyetemi konzulensekkel. A javaslatok beépítése a készülő, a projekt jelentésbe vagy a diplomaterv dolgozatba. A dolgozat megfelelő szintű folyamatos fejlesztése, dokumentálása.
Kötelező irodalom és elérhetősége	Útmutató a szakdolgozat és diplomaterv készítéséhez. 2. bővített, javított változat. Egyetemi kiadó.
Ajánlott irodalom és elérhetősége	Dr. Majoros Pál: Kutatásmódszertan, avagy hogyan írjunk könnyen gyorsan jó diplomamunkát. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1997. U.
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	-
Zárthelyik leírása, időbeosztása	-
A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai	<p>b) Részleges engedélyezés</p> <p>A tantárgy esetében a mesterséges intelligencia eszközök használata részlegesen engedélyezett, mint tervezést támogató eszköz, elsősorban az önálló munka kiegészítéseként és ellenőrzéseként, megfelelő forrásmegjelöléssel. A hallgatók alkalmazhatnak AI-alapú eszközöket (pl. szakirodalmi összefoglalás, koncepcióalkotás, adatértelmezés) az órai feladatok, házi feladatok és projektmunkák, tanulmányok, esettanulmányok, prezentációk készítése során, amennyiben a felhasználás ténye dokumentált, és a hallgató önálló szakmai értelmezést is ad az eredményekhez.</p> <p>Nem megengedett a mesterséges intelligencia használata az egyéni teljesítményt mérő számonkérések során (zárhelyi dolgozat, vizsga, számítási feladatok), ahol a cél az önálló mérnöki gondolkodás és számítási készség értékelése.</p> <p>A projektfeladatok esetében az AI használata megengedett, mint tervezést támogató eszköz (pl. energetikai alternatívák összehasonlítása, koncepciók generálása), azonban a végső műszaki számításokat és következtetéseket a hallgatónak önállóan kell elkészítenie és megvédenie.</p>

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

## Diplomatervezés 1

A tantárgy neve	magyarul	Diplomatervezés 1						Szintje	MSc	
	angolul	Degree Planning 1						Kódja	DUEN-MUG-096 DUEL-MUG-096	
2025/2026 II.										
Felelős oktatási egység			Műszaki Intézet Gépészeti és Energetikai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve										
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	150/52	Heti	0	Heti	4	Heti	0	F	10	magyar
Levelező	150/20	Féléves	0	Féléves	20	Féléves	0			
Tárgyfelelős oktató			neve		Koroknai László			beosztása	Egyetemi tanársegéd	
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)			Rövid célkitűzés							
			A tantárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a hallgatókat az aktuális műszaki feladatok önállóan, illetve elsősorban kis csoportokban történő megoldásával, a csoportmunka, eszközeivel és módszereivel. A sikeresen teljesített kurzus után a hallgatók képesek lesznek egy műszaki probléma felismerésére, és annak csoportmunka során történő megoldására, a munka és az eredmény dokumentálására, értelmezésére és értékelésére. Képzési előzménye, fejlesztési célok							
Jellemző átadási módok			Előadás		-					
			Gyakorlat		A hallgató egyéni konzultációk során önállóan elkészíti a diplomamunkát a gyakorlat 100%-ában.					
			Labor		-					
			Egyéb		-					
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)			Tudás							
			Részletesen ismeri a műszaki dokumentáció készítésének szabályait. - Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, a szakmagyakorláshoz szükséges szakterületi jogszabályokat. Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett gépészeti rendszerek és folyamatok tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Átfogó ismeretekkel rendelkezik a gépészeti terület gép-, rendszer- és folyamat tervezési módszereiről.							
			Képesség Felkészült a gépészeti rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, elemzésére, következtetések levonására. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a gépészeti szakterület tudásbázisát. Képes integrált ismeretek alkalmazására a gépek, a gépészeti berendezések, rendszerek és folyamatok, a gépipari anyagok és technológiák, valamint a kapcsolódó elektronika és informatika szakterületeiről. Képes a rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján a komplex rendszerek globális tervezésének elsajátítására.							
			Attitűd Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Elkötelezett a magas színvonalú, minőségi munkavégzés iránt, példát mutat munkatársainak e szemlélet alkalmazásában.							
			Autonómia és felelősségvállalás Felelősségvállalás saját munkája és a műszaki színvonal alkalmazására.							

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

Tantárgy tartalmának rövid leírása	<p>A hallgatók a Műszaki Intézet tanszékeinek aktuális pályázati, kutatási és innovációs feladataiból kaphatnak részfeladatokat, illetve saját maguk által az iparból hozott problémákat oldanak meg, kis csoportokban vagy egyénileg. A hallgatók önállóan feltárják és értelmezik a problémákat, a hazai és nemzetközi irodalom feldolgozásával kitekintést nyernek a tématerületről, majd különféle megoldási javaslatokat fogalmaznak meg a végrehajtásra vonatkozóan, esetenként modell kísérleteket végeznek. A hallgatók a feladatok megoldása során önállóan alkalmazzák az addig tanult ismereteket.</p> <p>A feladatok az élettartam gazdálkodáshoz az anyagtudomány, az anyagtechnológiák, a javítás és szerelés, a mérés és jelfeldolgozás, illetve az anyagvizsgálat és diagnosztika szakterületekhez kapcsolódnak elsősorban. A feladat előkészítése a diplomaterv feladatnak. Annak kb. 30%-át kell teljesíteni.</p>
Tanulói tevékenységformák	Rendszeres konzultáció az ipari és az egyetemi konzulensekkel. A javaslatok beépítése a készülő, a projekt jelentésbe vagy a diplomaterv dolgozatba. A dolgozat megfelelő szintű folyamatos fejlesztése, dokumentálása.
Kötelező irodalom és elérhetősége	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Útmutató a szakdolgozat és diplomaterv készítéséhez. 2. bővített, javított változat. Egyetemi kiadó.</li> <li>• Konzulens által ajánlott, a témát feldolgozó irodalom.</li> </ul>
Ajánlott irodalom és elérhetősége	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dr. Majoros Pál: Kutatásmódszertan, avagy, hogyan írjunk könnyen gyorsan jó diplomamunkát. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1997.</li> </ul>
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	-
Zárthelyik leírása, időbeosztása	-
A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai	A mesterséges intelligencia használta szigorú hivatkozással engedélyezett

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

## Automatizált ipari rendszerek

A tantárgy neve	magyarul	Automatizált ipari rendszerek				Szintje	MSC
	angolul	Automated industrial systems				Kódja	DUEN-MGT-159 DUEL-MGT-159
2023/2024 I.							
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet, Gépészeti és Energetikai Tanszék					
Kötelező előtanulmány neve							
Típus	Heti óraszámok				Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
	Előadás	Gyakorlat	Labor				
Nappali	150/60	Heti 2	Heti 1	Heti 0	V	5	magyar
Levelező	150/20	Féléves 10	Féléves 5	Féléves 0			
Tárgyfelelős oktató		neve	Dr. Nagy András		beosztása	egyetemi docens	
A kurzus képzési célja, indoklása (tartalom, kimenet, tantervi hely)		Rövid célkitűzés: A tantárgy célja az ipari automatizálási és folyamatirányítási rendszerek haladó szintű, rendszerszemléletű megismertetése, különös tekintettel a komplex vezérlési és szabályozási struktúrákra, valamint azok ipari alkalmazásaira. A kurzus célja továbbá a hallgatók felkészítése összetett, PLC-alapú ipari rendszerek tervezésére, elemzésére és optimalizálására, valamint az ipari automatizálásban alkalmazott modern technológiák integrált használatára.					
		Képzési előzménye, fejlesztési célok A tantárgy képzési előzményeként a hallgatók alapvető villamosmérnöki, irányítástechnikai és műszaki informatikai ismeretekkel rendelkeznek. A tantárgy fejlesztési célja ezen alapokra építve az ipari automatizálási rendszerek átfogó megértésének kialakítása, különös tekintettel a vezérlés- és szabályozástechnikai alkalmazásokra. A tantárgy felvételének előfeltétele, hogy a hallgatók rendelkezzenek szilárd alapokkal az irányítástechnika, villamos hajtások, műszaki informatika és automatizálási alapismeretek területén. Ezekre az ismeretekre építve a tantárgy célja a hallgatók mélyebb elméleti és gyakorlati kompetenciáinak fejlesztése az ipari automatizált rendszerek tervezése és működtetése terén.					
Jellemző átadási módok		Előadás	Projektor, ppt előadás anyagok				
		Gyakorlat	Gyakorlati bemutatók				
		Labor	-				
		Egyéb	-				
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)		<b>Tudás</b> Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Alapvetően ismeri az ipari vezérlőrendszerek tervezési elveit és módszereit, a gyártástechnológiai és irányítástechnikai eljárásokat és folyamatokat. Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja az ipari automatizálási rendszerek egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát.					
		<b>Képesség</b> Ellátja a szakképzettségének megfelelő munkakört. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására.					
		<b>Attitűd</b> Nyitott a képesítésével, szakterületével kapcsolatos ismeretek megismerésére és befogadására. Érdeklődő a szakterülettel összefüggő új módszerekkel és eszközökkel kapcsolatban.					
		<b>Autonómia és felelősségvállalás</b> Felelősségvállalás saját munkája és társai munkája iránt.					
Tantárgy tartalmának rövid leírása		Vezérlés- és szabályozástechnika korszerű módszerei, a szabályozási struktúrák minőségi jellemzőinek elemzése és optimalizálása. Az ipari automatizálásban alkalmazott szenzorok és aktuátorok működési elvei, kiválasztási szempontjai és rendszerbe illesztése. Villamos hajtások és frekvenciaváltók ipari alkalmazásai, az ipari digitális kommunikációs hálózatok felépítése és integrációja. Kiemelt					

**Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026**

	<p>szerepet kap a PLC-alapú irányítórendszerek strukturált tervezése és programozása, beleértve a szabványos programozási nyelvek és módszertanok alkalmazását.</p> <p>Ipari automatizált rendszerek biztonságtechnikai és gépbiztonsági kérdései, a vezérlőszekrények tervezési elvei, az üzemeltetés és karbantartás mérnöki szempontjai. A tananyag célja, hogy a hallgatók képesek legyenek komplex ipari automatizálási feladatok önálló értelmezésére, valós ipari környezetben is alkalmazható tudás birtokában.</p>
Tanulói tevékenységformák	<p>Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel 30%</p> <p>Információk feladattal vezetett rendszerezése 15%</p> <p>Egyéni felkészülés 35%</p> <p>Feladatok önálló feldolgozása 20%</p>
Kötelező irodalom és elérhetősége	<p>Ferenczi Ildikó: Automatizálási alapismeretek, ISBN 978 615 5545 825</p> <p>Mintafeladatok, segédletek a Moodle rendszerben</p>
Ajánlott irodalom és elérhetősége	<p>Bokor J.- Gáspár : Irányítástechniak járműipari alkalmazásokkal), Typotex, 2011</p> <p>Dr. Szabó Tibor: Gépészeti automatizálás, Edutus Főiskola, 2011</p>
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	<p>Első órán elhangzottak szerint</p>
Zárthelyik leírása, időbeosztása	<p>Első órán elhangzottak szerint</p>
A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai	<p>A mesterséges intelligencia beadandó dolgozat készítése során engedélyezett, zárthelyi dolgozatnál tiltott. Nem megengedett a mesterséges intelligencia használata az egyéni teljesítményt mérő számonkérések során (zárthelyi dolgozat, vizsga, gyakorlati feladatok), ahol a cél az önálló mérnöki gondolkodás és számítási készség értékelése.</p>

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

## Ipari Energetika

A tantárgy neve		magyarul	<b>Ipari Energetika</b>				Szintje	MSc
		angolul	<b>Industrial Energy Systems</b>				Kódja	DUEN-MGT-223 DUEL-MGT-223
<b>2023/2024 I.</b>								
Felelős oktatási egység			Műszaki Intézet					
Kötelező előtanulmány neve			-					
Típus		Heti óraszámok				Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás	Gyakorlat	Labor				
Nappali	150/60	Heti	0	Heti	3	Heti	0	F
Levelező	150/20	Féléves	0	Féléves	15	Féléves	0	
Tárgyfelelős oktató		neve			Dr. Sánta Róbert		beosztása	Egyetemi tanár
A kurzus képzési célja, indoklása (tartalom, kimenet, tantervi hely)		<b>Rövid célkitűzés</b> A tantárgy célja az ipari energetikai rendszerek működésének és fejlesztési lehetőségeinek megismerése valós ipari példákon keresztül. A hallgatók konkrét rendszerek elemzésével sajátítják el az energiahatékonysági, rendszerintegrációs és optimalizálási módszereket.						
		<b>Képzési előzménye, fejlesztési célok</b> A tantárgy a gépészmérnöki BSc energetikai alapismereteire (hőtan, áramlástan, energetikai rendszerek) épül, és rendszerszintű szemléletben folytatja azokat. A kurzus célja az ipari energetikai rendszerek elemzésének és fejlesztésének megalapozása, különös tekintettel az energiahatékonyságra és a fenntartható működésre. A hallgatók képessé válnak ipari energiafelhasználási rendszerek értékelésére és fejlesztési javaslatok kidolgozására.						
Jellemző átadási módok		Előadás	Projekttervvel					
		Gyakorlat	-					
		Labor	Labor feladatok					
		Egyéb	-					
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)		Tudás Rendelkezik a tárgy témakörével kapcsolatos elméleti és gyakorlati ismeretekkel.						
		Képesség Képes a tárgy témakörével kapcsolatos feladatok elvégzésére.						
		Attitűd Műszaki problémák megoldásához szükséges hozzáállása fejlődik.						
		Autonómia és felelősségvállalás Munkájáért felelősséget vállal.						
Tantárgy tartalmának rövid leírása		Az Ipari energetika tantárgy az ipari energiafelhasználás elemzését valós esettanulmányokon keresztül mutatja be. A hallgatók konkrét ipari példákon vizsgálják a hő- és villamosenergia-rendszereket, energiahatékonysági fejlesztéseket, hulladék hő-hasznosítást és megújuló integrációt. A kurzus célja, hogy gyakorlati szemléletben fejlessze a rendszerszintű gondolkodást és az energetikai döntéshozatali kompetenciákat.						
Tanulói tevékenységformák		Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel 50% Információk feladattal vezetett rendszerezése 30% Feladatok önálló feldolgozása 20%						
Kötelező irodalom és elérhetősége		MEKH szakmai anyagok Lechner Tudásközpont energetikai kiadványok Magyar Mérnöki Kamara energetikai útmutatók						
Ajánlott irodalom és elérhetősége		Menyhárt József: Épületgépész kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest Dr. Menyhárt J.: Légtechnikai rendszerek. Tankönyvkiadó, Budapest Rechnagel-Sprenger-Schranek: Fűtés- és klimatechnika II. Vinkler Károly: Kézben tartott áramlás, Budapest 2012, ISBN 978-615-5093-03-6						
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása		Első órán elhangzottak szerint						

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

Zárthelyik leírása, időbeosztása	Első órán elhangzottak szerint
A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai	<p>b) Részleges engedélyezés</p> <p>A tantárgy esetében a mesterséges intelligencia eszközök használata részlegesen engedélyezett. A hallgatók alkalmazhatnak AI-alapú eszközöket (pl. szakirodalmi összefoglalás, koncepcióalkotás, adatértelmezés) az órai feladatok, házi feladatok és projektmunkák során, amennyiben a felhasználás ténye dokumentált, és a hallgató önálló szakmai értelmezést is ad az eredményekhez.</p> <p>Nem megengedett a mesterséges intelligencia használata az egyéni teljesítményt mérő számonkérések során (zárthelyi dolgozat, vizsga, számítási feladatok), ahol a cél az önálló mérnöki gondolkodás és számítási készség értékelése.</p> <p>A projektfeladatok esetében az AI használata megengedett mint tervezést támogató eszköz (pl. energetikai alternatívák összehasonlítása, koncepciók generálása), azonban a végső műszaki számításokat és következtetéseket a hallgatónak önállóan kell elkészítenie és megvédenie.</p>

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

## Diplomatervezés 2

A tantárgy neve	magyarul	<b>Diplomatervezés 2.</b>						Szintje	MSc	
	angolul	<b>Degree Planning 2.</b>						Kódja	DUEN-MUG-097 DUEL-MUG-097	
2025/2026 II.										
Felelős oktatási egység				Műszaki Intézet Gépészeti és Energetikai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve										
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	150/156	Heti	0	Heti	12	Heti	0	F	20	magyar
Levelező	150/60	Féléves	0	Féléves	60	Féléves	0			
Tárgyfelelős oktató			neve		Koroknai László			beosztása	Egyetemi tanársegéd	
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)			Rövid célkitűzés							
			<p>A tantárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a hallgatókat az aktuális műszaki feladatok önállóan, illetve elsősorban kis csoportokban történő megoldásával, a csoportmunka, eszközeivel és módszereivel.</p> <p>A sikeresen teljesített kurzus után a hallgatók képesek lesznek egy műszaki probléma felismerésére, és annak csoportmunka során történő megoldására, a munka és az eredmény dokumentálására, értelmezésére és értékelésére.</p> <p>Képzési előzménye, fejlesztési célok</p> <p>-</p>							
Jellemző átadási módok			Előadás		-					
			Gyakorlat		Konzultáció ipari és egyetemi konzulenssel					
			Labor		-					
			Egyéb		-					
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)			Tudás							
			<p>Részletesen ismeri a műszaki dokumentáció készítésének szabályait. - Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, a szakmagyakorláshoz szükséges szakterületi jogszabályokat.</p> <p>Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett gépészeti rendszerek és folyamatok tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához.</p> <p>Átfogó ismeretekkel rendelkezik a gépészeti terület gép-, rendszer- és folyamat tervezési módszereiről.</p>							
			<p>Képesség</p> <p>Felkészült a gépészeti rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, elemzésére, következtetések levonására.</p> <p>Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a gépészeti szakterület tudásbázisát.</p> <p>Képes integrált ismeretek alkalmazására a gépek, a gépészeti berendezések, rendszerek és folyamatok, a gépipari anyagok és technológiák, valamint a kapcsolódó elektronika és informatika szakterületeiről.</p> <p>Képes a rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján a komplex rendszerek globális tervezésének elsajátítására.</p>							
			<p>Attitűd</p> <p>Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.</p> <p>Elkötelezett a magas színvonalú, minőségi munkavégzés iránt, példát mutat munkatársainak e szemlélet alkalmazásában.</p>							

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

	Autonómia és felelősségvállalás Felelősségvállalás saját munkája és a műszaki színvonal alkalmazására.
Tantárgy tartalmának rövid leírása	A hallgatók a Műszaki Intézet tanszékeinek aktuális pályázati, kutatási és innovációs feladataiból kaphatnak részfeladatokat, illetve saját maguk által az iparból hozott problémákat oldanak meg, kis csoportokban vagy egyénileg. A hallgatók önállóan feltárják és értelmezik a problémákat, a hazai és nemzetközi irodalom feldolgozásával kitekintést nyernek a tématerületről, majd különféle megoldási javaslatokat fogalmaznak meg a végrehajtásra vonatkozóan, esetenként modell kísérleteket végeznek. A hallgatók a feladatok megoldása során önállóan alkalmazzák az addig tanult ismereteket. A feladatok az élettartam gazdálkodáshoz az anyagtudomány, az anyagtechnológiák, a javítás és szerelés, a mérés és jelfeldolgozás, illetve az anyagvizsgálat és diagnosztika szakterületekhez kapcsolódnak elsősorban. A feladat a diplomaterv elkészítése. Annak kb. 100%-át kell teljesíteni.
Tanulói tevékenységformák	Rendszeres konzultáció az ipari és az egyetemi konzulensekkel. A javaslatok beépítése a készülő, a projekt jelentésbe vagy a diplomaterv dolgozatba. A dolgozat megfelelő szintű folyamatos fejlesztése, dokumentálása. A szemeszter végére a dolgozat befejezése.
Kötelező irodalom és elérhetősége	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Útmutató a szakdolgozat és diplomaterv készítéséhez. 2. bővített, javított változat. Egyetemi kiadó.</li> <li>• Konzulens által ajánlott, a témát feldolgozó irodalom.</li> </ul>
Ajánlott irodalom és elérhetősége	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dr. Majoros Pál: Kutatásmódszertan, avagy, hogyan írjunk könnyen gyorsan jó diplomamunkát. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1997.</li> </ul>
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	
Zárthelyik leírása, időbeosztása	
A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai	A mesterséges intelligencia használta szigorú hivatkozással engedélyezett

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

### Karbantartási stratégiák

A tantárgy neve	magyarul	<b>Karbantartási stratégiák.</b>				Szintje	MSC	
	angolul	<b>Maintenance Strategies</b>				Kódja	DUEN- MUG-255 DUEL- MUG-255	
2023/2024 I.								
Felelős oktatási egység				Műszaki Intézet				
Kötelező előtanulmány neve								
Típus		Heti óraszámok				Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás	Gyakorlat	Labor				
Nappali	150/39	Heti	2	Heti	1	Heti	0	
Levelező	150/15	Féléves	10	Féléves	5	Féléves	0	5 magyar
Tárgyfelelős oktató		neve		Dr. Szabó Attila		beosztása	egyetemi adjunktus	
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)		Rövid célkitűzés A tantárgy célja, hogy a hallgatók korszerű karbantartási stratégiák és fenntartási rendszerek ismeretében képessé váljanak a karbantartási tevékenységek tervezésére, optimalizálására és a berendezések élettartamának növelésére szolgáló technológiák kiválasztására.						
		<p>Képzési előzménye, fejlesztési célok</p> <p>A tantárgy a gépelemek, megbízhatóságelmélet, anyagtudomány, gyártás- és üzemfenntartási alapismeretekre épít.</p> <p>Fejlesztési célok:</p> <p>A hallgató legyen képes a különböző karbantartási stratégiák és filozófiák (FBCM, PM, CBM/CCM/CM, RCM, TPM, RBM/RBIM, PCBM, AM) összehasonlítására és alkalmazására, valamint a termelés és fenntartás kapcsolatának rendszerszintű értelmezésére. Tudja alkalmazni a megbízhatóságelemzési módszereket és az RCM, illetve TPM eszközrendszerét. Legyen képes gazdaságossági és megbízhatósági szempontok alapján stratégia kiválasztására, helyettesítési és helyreállítási beavatkozások tervezésére, továbbá az élettartam-növelő és felületátalakító technológiák (hagyományos és korszerű rétegképző, plazma- és lézersugaras eljárások) szakszerű megválasztására és integrálására a karbantartási rendszerbe.</p>						
Jellemző átadási módok		Előadás	Projektor, ppt előadás anyagok					
		Gyakorlat	Projektor, ppt előadás anyagok					
		Labor	-					
		Egyéb	-					
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)		<b>Tudás</b>						
		Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett gépészeti rendszerek és folyamatok tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Átfogó ismeretekkel rendelkezik a gépészeti terület gép-, rendszer- és folyamat tervezési módszereiről.						
		<b>Képesség</b>						
		Képes a gépészeti rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások, modellek, információs technológiák alkalmazására és azok továbbfejlesztésére. Felkészült a gépészeti rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, méréstechnikai és folyamatszabályozási feladatok megoldására. Képes a kreatív problémakezelésre, az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezettségre a sokszínűség és az értékalapúság mellett						
		<b>Attitűd</b>						
		Törekszik a minőségi követelmények betartására és betartatására. Törekszik a környezettudatosságra, az egészségtudatosságra és fenntarthatóságra elvárásainak megfelelően megszervezni és elvégezni feladatait.						

**Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026**

	<p><b>Autonómia és felelősségvállalás</b> Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel.</p> <p>Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket.</p> <p>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.</p>
Tantárgy tartalmának rövid leírása	<p>Fenntartási rendszerek és stratégiák. A fenntartás és a termelés kapcsolata. Általános fenntartási filozófiák/stratégiák: üzemeltetés az eszköz meghibásodásáig (FBCM), tervszerű megelőző karbantartás (PM), állapotfüggő karbantartási rendszer (CBM, CCM, CM); megbízhatóság központú karbantartás (RCM), teljes körű hatékony karbantartás (TPM), kockázat alapú karbantartás (RBM, RBIM), a jellemző paraméterek állapota szerinti karbantartás (PCBM), automatikus karbantartás (AM). Az RCM eszközzrendszere. A megbízhatóság elemzésére szolgáló módszerek. A TPM eszközzrendszere.</p> <p>Fenntartási (karbantartási) stratégiák alkalmazásai. Merev ciklusszerkezetű stratégiák. Rugalmas ciklusszerkezetű stratégiák. Gazdaságossági és megbízhatósági kritériumon alapuló stratégia. Helyettesítési (szubsztitúciós) beavatkozások. Helyreállítási (javítási) folyamatok. Helyreállítási módszerek. Élettartam (tartósság) problematikája. Élettartam növelő technológiák. A tulajdonságok, az igénybevétele és a technológiák kapcsolatrendszere. A hagyományos felület átalakító technológiák, a korszerű vékony rétegek, a plazmasugaras eljárások, a lézersugaras eljárások, valamint felületi réteg minősítésének helye és szerepe a karbantartási stratégiák kidolgozásában.</p>
Tanulói tevékenységformák	<p>Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel és az anyag rögzítése a saját és az elektronikusan rendelkezésre álló jegyzet felhasználásával 40%</p> <p>Mérési gyakorlatok önálló elvégzése 20%</p> <p>Feladatok irányított és önálló feldolgozása 20%</p> <p>Tesztfeladatok megoldása 20%</p>
Kötelező irodalom és elérhetősége	<p>Gaál Zoltán - Kovács Zoltán: Megbízhatóság, karbantartás, 2. kiadás, VE Kiadó, Veszprém, 1998.</p> <p>Zvikli Sándor: Üzemeltetés elmélet I. Elektronikus jegyzet, Széchenyi István Egyetem Műszaki Tudományi Kar, Győr, 2006. Hiba! A hiperhivatkozás érvénytelen.</p> <p>Pokorádi László: Karbantartás Elmélet, Elektronikus tansegédlet, Debrecen, 2002 <a href="http://infoserv.tech.klte.hu/~pokorati">http://infoserv.tech.klte.hu/~pokorati</a> <a href="http://pokoratilaszlo.tk">http://pokoratilaszlo.tk</a></p>
Ajánlott irodalom és elérhetősége	<p>Michelberger Pál - Szeidl László - Várlaki Péter: Alkalmazott folyamatstatisztika és idősor- analízis, Budapest, Typotex, 2001.</p> <p>Takács János: Korszerű technológiák a felületi tulajdonságok alakításában. Budapest, Műegyetemi Kiadó, 2004.</p>
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	1 db házi feladat készítése a félév során
Zárthelyik leírása, időbeosztása	1 db zárthelyi dolgozat a félév során
A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai	<p>A mesterséges intelligencia házi feladat elkészítésénél engedélyezett, azonban nem megengedett a kizárólagos használata. A szakirodalmi tájékozódás elkerülhetetlen, ami a feladatban ellenőrzésre kerül.</p> <p>AI használata egyéb esetekben (pl. vizsga, ZH) tiltott.</p>

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

## Szerelési és javítási technológiák

A tantárgy neve	magyarul	Szerelési és javítási technológiák.				Szintje	MSc	
	angolul	Assembly and Repairment Technologies				Kódja	DUEN- MUG-256 DUEL- MUG-256	
2023/2024 I.								
Felelős oktatási egység				Műszaki Intézet				
Kötelező előtanulmány neve								
Típus		Heti óraszámok				Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás	Gyakorlat	Labor				
Nappali	150/39	Heti	2	Heti	1	Heti	0	magyar
Levelező	150/15	Féléves	10	Féléves	5	Féléves	0	
Tárgyfelelős oktató		neve			Dr. Szabó Attila		beosztása	egyetemi adjunktus
A kurzus képzési célja, indoklása (tartalom, kimenet, tantervi hely)		Rövid célkitűzés A tantárgy célja, hogy a hallgatók elsajátítsák a szerelési és helyreállítási technológiák eljárásait, tervezési módszereit és eszközrendszerét, valamint képessé váljanak a szerelési és javítási folyamatok megtervezésére, irányítására és gazdaságos megvalósítására.						
		Képzési előzménye, fejlesztési célok A tantárgy a gépelemek, anyagtudomány, mechanika, gyártástechnológia és hegesztéstechnológia alapjaira épít.						
Jellemző átadási módok		Fejlesztési célok: A hallgató legyen képes a szerelési folyamatok funkcionális és technológiai elemzésére, a szerelési tőrések biztosítására, valamint a determinisztikus és sztochasztikus modellek alkalmazására. Tudja megtervezni a szerelési folyamatokat (szerelési családfa, tevékenységi gráf, eseményorientált modellek), kiválasztani az alkalmazandó eljárásokat, eszközöket, készülékeket és segédanyagokat.						
		Legyen képes a különböző helyreállítási módszerek (mechanikai eljárások, hegesztés, lág- és keményforrasztás, termikus szórás, ragasztás, műanyagozás) megtervezésére, a felrakó hegesztés technológiai paramétereinek (anyagválasztás, előmelegítés, hőkezelés) meghatározására, valamint a korszerű, nagy energiasűrűségű és felületszilárdító technológiák alkalmazására. Továbbá legyen képes a technológiák költségeinek meghatározására, és műszaki-gazdasági szempontok alapján az optimális technológia kiválasztására és alkalmazásának irányítására.						
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)		Előadás		Projektor, ppt előadás anyagok				
		Gyakorlat		Projektor, ppt előadás anyagok				
		Labor		-				
		Egyéb		-				
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)		Tudás						
		Részletesen ismeri a műszaki dokumentáció készítésének szabályait. - Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, a szakmagyakorláshoz szükséges szakterületi jogszabályokat. Rendelkezik a gépészeti területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselemleti ismeretekkel. Ismeri a gépészeti területhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat.						
		Képesség Képes a rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján a komplex rendszerek globális tervezésének elsajátítására. Képes a műszaki, gazdasági, környezeti és humánerőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére. Képes a gépészeti rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások, modellek, információs technológiák alkalmazására és azok továbbfejlesztésére.						
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)		Attitűd						
		Törekszik a minőségi követelmények betartására és betartatására.						

**Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026**

	<p>Törekszik a környezettudatosság, az egészségtudatosság és fenntarthatóság elvárásainak megfelelően megszervezni és elvégezni feladatait.</p> <p>Autonómia és felelősségvállalás          Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására. Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában. Vállalja a felelősséget az irányítása alatt zajló részfolyamatokért. Működési területén önállóan hoz szakmai döntéseket. Munkatársait és beosztottjait felelős és etikus szakmagyakorlásra ösztönzi. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel. Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság, a munkahelyi egészség- és biztonságkultúra, valamint a környezettudatosság iránt.</p>
Tantárgy tartalmának rövid leírása	<p>A szerelés helye és szerepe a technológiai tervezésben. A szerelési egység alkotóelemei. A szerelés analízise: a szerelendő gyártmány funkcionális és technológiai elemzése. A szerelési tűrés biztosításának módszerei. A szerelés determinisztikus és sztochasztikus modelljei. Szerelési eljárások és eszközeik. Munkadarab szerelés, összeállítás (egyesítés), ellenőrzés, speciális szerelési eljárások. Szerszámok, készülékek, gépek, segédanyagok, szerelési igények és szükséges tevékenységek meghatározása: szerelési családfa, tevékenységi gráf. A szerelési folyamat általános modellje: eseményorientált családfa.</p> <p>Helyreállítás mechanikai módszerekkel, hegesztéssel, lágy és kemény forrasztással, termikus szórással, ragasztással és műanyagozással. A felrakó - hegesztés hegesztőanyagainak meghatározása, a szükséges előmelegítés és hőkezelési technológia megtervezése. Felületi integritást módosító nagy energiasűrűségű technológiák és felületszilárdító eljárások.</p>
Tanulói tevékenységformák	<p>Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel és az anyag rögzítése a saját és az elektronikusan rendelkezésre álló jegyzet felhasználásával 40%</p> <p>Mérési gyakorlatok önálló elvégzése 20%</p> <p>Feladatok irányított és önálló feldolgozása 20%</p> <p>Tesztfeladatok megoldása 20%</p>
Kötelező irodalom és elérhetősége	<p>Dr. Horváth Mátyás - Dr. Markos Sándor: Gépgyártástechnológia, Műegyetemi Kiadó, 2005. (45018)</p> <p>Karbantartási kézikönyv - módszerek és eszközök a karbantartás irányításában. [szakmaiszerkesztő Gaál Zoltán]. Budapest: RAABE Tanácsadó és Kiadó Kft., 2004. Kapcsoló könyv.</p> <p>Dr. Szántó Jenő: Javítástechnológia (Károsodás-elmélet), Dunaújvárosi Főiskola, TÁMOP 4.1.2/A, 2011. moodle.duf.hu</p>
Ajánlott irodalom és elérhetősége	<p>Hegesztés és rokon technológiák, GTE. Budapest, 2007.</p> <p>Bauer F. - Béres L. - Buray Z. - Szita L.: A hegesztés anyagismerete és a hegesztés-technológia alapjai, BME, MTI, Budapest, 1995. (5346).</p> <p>Takács János: Korszerű Technológiák a felületi tulajdonságok alakításában, Műegyetemi kiadó, 2004</p>
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	1 db házi feladat készítése a félév során
Zárthelyik leírása, időbeosztása	1 db zárthelyi dolgozat a félév során
A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai	<p>A mesterséges intelligencia házi feladat elkészítésénél engedélyezett, azonban nem megengedett a kizárólagos használata. A szakirodalmi tájékozódás elkerülhetetlen, ami a feladatban ellenőrzésre kerül.</p> <p>AI használata egyéb esetekben (pl. vizsga, ZH) tiltott.</p>

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

## Épületenergetika

A tantárgy neve		magyarul	<b>Épületenergetika</b>				Szintje	MSc
		angolul	<b>Building Energy</b>				Kódja	DUEN-MGT-158 DUEL-MGT-158
2023/2024 I.								
Felelős oktatási egység			Műszaki Intézet					
Kötelező előtanulmány neve			-					
Típus		Heti óraszámok				Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás	Gyakorlat	Labor				
Nappali	<b>150/60</b>	Heti	2	Heti	1	Heti	0	V
Levelező	<b>150/20</b>	Féléves	10	Féléves	5	Féléves	0	
Tárgyfelelős oktató		neve		Dr. Sánta Róbert		beosztása	Egyetemi tanár	
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)		<b>Rövid célkitűzés</b> xy						
		<b>Képzési előzménye, fejlesztési célok</b> A tantárgy célja, hogy a hallgatók elsajátítsák a szükséges épületgépészeti ismereteket az épületgépészet minden ágában: fűtés-, hűtés, szellőzés és légkondicionálás (HVAC), vízellátás- csatornázás, megújuló energiaforrások területén.						
Jellemző átadási módok		Előadás	Projektossal					
		Gyakorlat	-					
		Labor	Labor feladatok					
		Egyéb	-					
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)		Tudás Rendelkezik a tárgy témakörével kapcsolatos elméleti és gyakorlati ismeretekkel.						
		Képesség Képes a tárgy témakörével kapcsolatos feladatok elvégzésére.						
		Attitűd Műszaki problémák megoldásához szükséges hozzáállása fejlődik.						
		Autonómia és felelősségvállalás Munkájáért felelősséget vállal.						
Tantárgy tartalmának rövid leírása		Az épületenergetika alapvető elemei, alapvető időjárási, épületenergetikai alapfogalmak és összefüggések, hőérzeti alapfogalmak, a hővesztesség, hőnyereség és hőszükséglet fogalmai, számításai. Épületek vízellátó és vízvezető rendszerei, rendszerek kialakítása, rendszerek elemei. Méretezési alapelvek. Épületek fűtési rendszerei, rendszerek felépítése. Fűtési rendszerek elemei. Fűtési rendszerek tervezésével kapcsolatos alapvető számítások. Vonatkozó szabványok előírások.						
Tanulói tevékenységformák		Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel 50% Információk feladattal vezetett rendszerezése 30% Feladatok önálló feldolgozása 20%						
Kötelező irodalom és elérhetősége		Épületgépészet 2000, I. Alapismeretek, Épületgépészet Kiadó Kft, Budapest, 2000. Épületgépészet 2000, II. Fűtéstechnika, Épületgépészet Kiadó Kft, Budapest, 2001.						
Ajánlott irodalom és elérhetősége		Menyhárt József: Épületgépész kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest Dr. Menyhárt J.: Légtechnikai rendszerek. Tankönyvkiadó, Budapest Recknagel-Sprenger-Schranek: Fűtés- és klimatechnika II. Vinkler Károly: Kézben tartott áramlás, Budapest 2012, ISBN 978-615-5093-03-6. Zöld András, Csoknyai Tamás, Horváth Miklós, Szalay Zsuzsa: Az épületenergetika alapjai, 2019. [Digitális kiadás] Budapest, Akadémiai Kiadó, ISBN 978-963-454-341-1						
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása		Első órán elhangzottak szerint						
Zárthelyik leírása, időbeosztása		Első órán elhangzottak szerint						

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

<p>A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai</p>	<p>b) Részleges engedélyezés</p> <p>A tantárgy esetében a mesterséges intelligencia eszközök használata részlegesen engedélyezett. A hallgatók alkalmazhatnak AI-alapú eszközöket (pl. szakirodalmi összefoglalás, koncepcióalkotás, adatértelmezés) az órai feladatok, házi feladatok és projektmunkák során, amennyiben a felhasználás ténye dokumentált, és a hallgató önálló szakmai értelmezést is ad az eredményekhez.</p> <p>Nem megengedett a mesterséges intelligencia használata az egyéni teljesítményt mérő számonkérések során (zárthelyi dolgozat, vizsga, számítási feladatok), ahol a cél az önálló mérnöki gondolkodás és számítási készség értékelése.</p> <p>A projektfeladatok esetében az AI használata megengedett mint tervezést támogató eszköz (pl. energetikai alternatívák összehasonlítása, koncepciók generálása), azonban a végső műszaki számításokat és következtetéseket a hallgatónak önállóan kell elkészítenie és megvédenie.</p>
---	---

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

**Gépek és szerkezetek állapotellenőrzése**

A tantárgy neve	magyarul	Gépek és szerkezetek állapotellenőrzése			Szintje	MSc	
	angolul	Machine and Structural Health Monitoring			Kódja	DUEN-MGT-261 DUEL-MGT-261	
2025/2026 I.							
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet, Gépészeti és Energetikai Tanszék					
Kötelező előtanulmány neve		MUG-116					
Típus		Heti óraszámok			Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás	Gyakorlat	Labor			
Nappali	150/60	Heti	3	Heti	0	Heti	1
Levelező	150/20	Féléves	15	Féléves	0x	Féléves	5
Tárgyfelelős oktató		neve		dr. Pór Gábor		beosztása	prof. emeritus
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)		Rövid célkitűzés A hallgatók gyakorlati példák megismerése alapján képesek lesznek a korszerű roncsolásmentes anyagvizsgálaton és beavatkozás-mentes diagnosztikán alapuló gépállapot meghatározás módszerének megválasztására és magának az ellenőrzésnek a megtervezésére. Megismerik a Structural Health Monitoring alapjait					
		Képzési előzménye, fejlesztési célok A kötelező előtanulmányban megismert mérési és elfeldolgozási módszerek képezik a tárgy során ipari gyakorlatban használt módszerek iparszerű alkalmazásának lehetőségeit. A korszerű állapotellenőrzések számítógépes ellenőrző programok, gépek, és eljárások alkalmazását jelentik. A korábbi pontszerű mérésekről áttérünk a rendszerszerű szemléletre. A korábban kézi módszereként ismert roncsolásmentes anyagvizsgálatok is ma már számítógépes kiértékelésre kerülnek. A hallgatókat rendszertervezői és a ellenőrzési szemléletre oktatjuk, amelynek során maguknak kell az adott ipari feladatnál az ellenőrzési rendszert megtervezni és kiépíteni.					
Jellemző átadási módok		Előadás	Minden hallgatónak előadóban, táblás előadás. Projektor használata				
		Gyakorlat	-				
		Labor	Maximum 20 fős csoportokban táblás számolási gyakorlat (SHM) és labor mérés (roncsolásmentes technikák).				
		Egyéb	-				
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)		<b>Tudás</b> Részletekbe menően ismeri és érti a műszaki szakterület ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. - Átfogóan ismeri a gépészeti területen alkalmazott szerkezeti anyagok fontosabb tulajdonságait, alkalmazási területeit. Rendelkezik a gépészeti területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel. Ismeri a gépészeti területhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat. Ismeri és érti a számítógépes modellezés és szimuláció gépészeti szakterülethez kapcsolódó eszközeit és módszereit. - Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett gépészeti rendszerek és folyamatok tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához					
		<b>Képesség</b> Képes az adott műszaki szakterület elméleteit és az azokkal összefüggő terminológiát a problémák megoldásakor innovatív módon alkalmazni. Képes a szakterületén belül felmerülő speciális problémák sokoldalú interdiszciplináris megközelítésére és megoldására. Probléma megoldása során képes megszervezni az együttműködést a kapcsolódó szakterületek szakértőivel. Korszerű ismeretszerzési és adatgyűjtési módszerek felhasználásával innovatív					

**Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026**

	<p>módon képes megoldani a szakterületén felmerülő speciális műszaki problémákat. Képes információs és kommunikációs technológiákat és módszereket alkalmazni műszaki problémák megoldására.</p> <p><b>Attitűd</b> Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Elkötelezett a magas színvonalú, minőségi munkavégzés iránt, példát mutat munkatársainak e szemlélet alkalmazásában.</p> <p><b>Autonómia és felelősségvállalás</b> 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..</p>
Tantárgy tartalmának rövid leírása	<p>Technológiai követés; a szükséges adatfeldolgozás megtervezése; zaj- és vibrációelemzések; roncsolásmentes anyagvizsgálatok (vizuális, ultrahangos, örvényáramos, akusztikus emissziós, gyorskamerás, hőkamerás); beavatkozásmentes diagnosztika (zaj- és fluktuációk mérése, inherens zajforrások felhasználása a diagnosztikában, koherencia, wavelet, fuzzy és korrelációs módszerek alkalmazása a gyakorlatban, autoregresszió, SPRT alkalmazása). A gépek és anyagok feszültségi göccsei; forgógépek állapotellenőrzése és rezgésfajtái, a rezgések és áramlások matematikai modellezése, forgógéptesztelés a gyakorlatban. Meghibásodás statisztika és használata a meghibásodás elemzésben, valószínűségi kockázatbecslés, átlagos idő két meghibásodás között és várható idő a meghibásodásig; ok-okozati elemzések, adatállomány és tudásbázis kialakítása. Fluktuációs modellek, és azok időfüggő differenciál egyenleteinek megoldása a frekvencia térben, példákon keresztül. Rendelkezésre állás, technológiai folyamatok nyomon követése és elemzése a gépállapot szempontjából. A Structural Health Monitoring folyamat és állapotkövető számítógépre alapozott eljárásainak elvi alapjai és gyakorlata.</p>
Tanulói tevékenységformák	<p>Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel és az anyag rögzítése a saját és az elektronikusan rendelkezésre álló jegyzet felhasználásával 40% Mérési gyakorlatok önálló elvégzése 20% Feladatok irányított és önálló feldolgozása 20% Tesztfeladatok megoldása MI-vel 20%</p>
Kötelező irodalom és elérhetősége	<p style="text-align: center;">Fodor Oliver - Pór Gábor: Roncsolásos és roncsolásmentes technikák, e-learning tananyag, Dunaújvárosi Főiskola, TAMOP 4.1.2/A, 2011, moodle.duf.hu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saját irodalomkutatás, megadott szempontok szerint:</li> <li>• ISO (2011). ISO 17359:2011, Condition monitoring and diagnostics of machines - General guidelines. The International Organization for Standardization (ISO)</li> </ul>
Ajánlott irodalom és elérhetősége	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Roncsolásmentes vizsgálati eljárások és alkalmazások I. „Leonardo” tanfolyami kézikönyvek, MAROVISZ,</li> </ul>
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	<p>Első órán elhangzottak szerint:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beadandó feladat: MI segítségével négyválasztós tesztet írni SHM-ből, válaszokkal együtt (teszt+válaszok+MI chatting)</li> <li>- vagy egy záróvizsga tétel kidolgozása, vagy egy munkahelyi állapotellenőrzési módszer ppt-s bemutatása</li> </ul>
Zárthelyi leírása, időbeosztása	<p>Első órán elhangzottak szerint az ismétlés után Zh írás, ami 50%-nál jobbra kell teljesíteni az aláíráshoz</p>
A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai	<p>Részleges engedélyezve van a mesterséges intelligencia használata, de csak a szokott tudományos hivatkozásoknak megfelelően: - minden beadandó anyagnál pontosan fel kell tüntetni, milyen MI-t, mire és hol használt a hallgató.</p>

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Amennyiben a szövegrész szó szerint MI-vel készült, akkor idézőjelbe is kell tenni, amennyiben csak tudást/gondolatot vette igénybe, de saját megfogalmazás, akkor hivatkozni kell az érvényes idézési és hivatkozási szabályok szerint (beleértve az adott MI elérésének időpontját is!)</li><li>- minden ábra, levezetés forrásköteles még ha MI készítette, akkor azt kell feltüntetni /sajátjának csak nem MI-vel készült ábrát lehet jelölni</li><li>- zárthelyi dolgozatnál, írásbeli és szóbeli vizsgán az MI nem engedélyezett, kivéve, ha a tanár külön engedélyezi.</li></ul>
--	---

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

## Anyaginformatika

A tantárgy neve	magyarul	<b>Anyaginformatika</b>				Szintje	MSc	
	angolul	<b>Information technology in materials science</b>				Kódja	DUEN-MGT-110 DUEL-MGT-110	
2026/2027 I.								
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet, Gépészeti és Energetikai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve		-						
Típus	Heti óraszámok					Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
	Előadás	Gyakorlat		Labor				
Nappali	150/39	Heti	2	Heti	1	Heti	0	magyar
Levelező	150/15	Féléves	10	Féléves	5	Féléves	0 F	
Tárgyfelelős oktató		neve		Dr. Bereczki Péter		beosztása	Tudományos munkatárs	
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)		Rövid célkitűzés Az anyagtudományban és anyagtechnológiákban alkalmazott főbb műszaki és információs rendszerek megismertetése. Az anyagválasztási folyamatok, a számítógépes anyagkiválasztási rendszerek, továbbá az anyagtechnológiai folyamatok informatikai támogatását szolgáló rendszerek általános jellemzőinek bemutatása.						
		Képzési előzménye, fejlesztési célok A kurzus épít a Gépészmérnöki alapképzési szakon elsajátított gépészeti tantárgyak anyagára, különös tekintettel a géptervezési ismeretek anyagválasztással kapcsolatos aspektusaira. A Gépészmérnöki mesterszak alaptantárgyainak tekintetében a Korszerű anyag- és gyártástechnológiák, a Mechanika és a Mérnöki anyagok károsodása tantárgyak ismeretanyaga tekintendő releváns képzési előzménynek. A fejlesztési célok szempontjából kiemelkedő az anyaginformatikai eszközök használatának elsajátítása az igénybevételi rendszernek megfelelő anyagválasztás végrehajtásához.						
Jellemző átadási módok		Előadás	PowerPoint-os előadás, és táblás szemléltetés					
		Gyakorlat	Számítógépes anyagválasztási feladatok megoldása Ansys Granta EDUPACK szoftverrel					
		Labor	-					
		Egyéb	-					
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)		Tudás Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Behatóan ismeri a gépészeti szakterületen alkalmazott szerkezeti anyagokat, azok előállításának módszereit, alkalmazásuk feltételeit. Alkalmazói szinten ismeri a gépészetben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Alkalmazói szinten ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai, valamint munkaegészségügyi területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Átfogóan ismeri a gépészeti szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit.						
		Képesség Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával)						

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

	<p>megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületen adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Munkája során képes alkalmazni és betartatni a biztonságtechnikai, tűzvédelmi és higiéniai szabályokat, előírásokat.</p> <p><b>Attitűd</b> Nytott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.</p> <p><b>Autonómia és felelősségvállalás</b> Felelősséggel vallja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat. Felelősséget vállal műszaki elemzése, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeire.</p>
Tantárgy tartalmának rövid leírása	<p>Az Anyaginformatika tárgy tartalma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A mérnöki gyakorlatban alkalmazott anyagok osztályozása.</li> <li>• Az anyagok fejlődése, az anyagok világa.</li> <li>• Anyaginformációk, a korszerű acélok fejlesztési iránya.</li> <li>• Az Anyagválasztás motivációi.</li> <li>• A tervezési folyamat lépcsői.</li> <li>• A tervezés és anyagválasztás kapcsolata.</li> <li>• Az anyagválasztás alapfeladatai, anyagválasztási koncepciók.</li> <li>• Az anyagválasztás műszaki szempontjai: funkcionális, igénybevételre vonatkozó, biztonsági és technológia alkalmassági, méretezési, környezetvédelmi és újrahasznosíthatósági szempontok.</li> <li>• Az anyagválasztás és a gyártási eljárások kapcsolata.</li> <li>• Az Ashby-féle anyagválasztási koncepció.</li> <li>• Anyagválasztás a tervezés koncepcionális szakaszában.</li> <li>• Anyagindexek értelmezése és származtatása.</li> <li>• Anyagtulajdonság térképek, anyagtulajdonság diagramok és alkalmazásuk az anyagválasztási folyamatban.</li> <li>• Anyagtulajdonságok, alapvető mechanikai anyagjellemzők. Az anyagok alapvető tulajdonságait meghatározó paraméterek és kapcsolatok.</li> <li>• A Cambridge Materials Selector ismertetése és alkalmazása a számítógépes anyagválasztásban.</li> <li>• Ismerkedés a CES programrendszerrel: a különféle funkciók használata; oszlop- és buborék-diagramok értelmezése, szerkesztése, fő típusai és alkalmazási területei.</li> <li>• Anyagválasztás összetett kritériumok alapján. – Egyéni feladatok kidolgozása Anyagválasztás (CES) témakörben tantermi gyakorlat keretében.</li> <li>• Fémek jellegzetes károsodási formái és mechanizmusai.</li> <li>• Igénybevétel szerinti anyagválasztás I – mechanikai tulajdonságok szerinti anyagválasztás: statikus szilárdság szerinti anyagválasztás szempontjai.</li> <li>• Igénybevétel szerinti anyagválasztás II – mechanikai tulajdonságok szerinti anyagválasztás: anyagválasztás merevségi kritériumok alapján. Egyéni feladatok kidolgozása Anyagválasztás (CES) témakörben tantermi gyakorlat keretében.</li> <li>• Igénybevétel szerinti anyagválasztás III – dinamikus igénybevételek szerinti anyagválasztás: a szívósság fogalma és jellemzői. Méretezési filozófiák dinamikus igénybevételek esetén.</li> <li>• Igénybevétel szerinti anyagválasztás IV – ismétlődő igénybevételek szerinti anyagválasztás: méretezési filozófiák ismétlődő igénybevétel esetén.</li> <li>• Műszaki információs rendszerek; az anyagokra vonatkozó információk forrásai, az információk megszerzésének logikai lépései és módjai.</li> </ul>

**Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bőngészés elektronikus szakirodalmi adatbázisokban; internetes online anyaginformációs rendszerek, anyagadatbázisok tanulmányozása.</li> <li>• Felületi tartósság szerinti anyagválasztás I – anyagválasztás korróziós és koptató igénybevétel esetén.</li> </ul>
Tanulói tevékenységformák	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tantermi elméleti és gyakorlati órák – 30%</li> <li>• Egyéni felkészülés kiadott jegyzet alapján, ellenőrző kérdések segítségével – 60%</li> <li>• Tantárgyi konzultációs egyeztetés a kérdéses témákban – 10%</li> </ul>
Kötelező irodalom és elérhetősége	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anyagválasztás prezentációk (moodle rendszer)</li> <li>• Dr. Budai István, Dr. Fazekas Lajos: Gépészeti anyagtan, TERC Kft. Budapest 2013 (moodle rendszer)</li> </ul>
Ajánlott irodalom és elérhetősége	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://www.ensingerplastics.com/hu-hu/felkeszmuanyag/anyagkivalasztas">https://www.ensingerplastics.com/hu-hu/felkeszmuanyag/anyagkivalasztas</a></li> </ul>
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	Anyagkiválasztási feladatok – Ansys Granta CES EDUPACK szoftver segítségével, beadandó pdf formátumban
Zárthelyik leírása, időbeosztása	Egy zárthelyi dolgozat a félév során, anyaginformaticai rendszerek és anyagválasztás témakörében
A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai	A tantárgy keretében a mesterséges intelligencia használata részlegesen engedélyezett: alkalmazható az órai feladatok előkészítéséhez (az anyagtudományi informatikai rendszerekkel, adatfeldolgozási módszerekkel, modellezési technikákkal és a műszaki információs rendszerek működésével kapcsolatos ismeretek rendszerezése), valamint a beadandó jegyzőkönyvek és írásos dolgozatok szerkezetének kialakításához vagy nyelvi minőségének javításához. A hallgatónak biztosítani kell, hogy minden benyújtott szakmai tartalom — különösen az adatfeldolgozási eljárások értelmezése, az anyaginformaticai eszközök alkalmazásának indoklása, az informatikai rendszerekből származó eredmények elemzése és a következtetések megfogalmazása — saját, igazolható munkáját tükrözze. Zárthelyi dolgozatok, vizsgák és minden egyéni tudást mérő számonkérés során a mesterséges intelligencia bármilyen formájú használata szigorúan tiltott.

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

## Számítógépes képelemzés és mérés technika

A tantárgy neve	magyarul		Számítógépes képelemzés és mérés technika				Szintje	MSc		
	angolul		Computer Image Analysis and Measurement Techniques				Kódja	DUEN-MGT-010 DUEL-MGT-010		
2025/2026. 2.										
Felelős oktatási egység			Műszaki Intézet, Szerkezeti Integritás Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve										
Típus		Heti óraszámok				Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve		
		Előadás		Gyakorlat					Labor	
Nappali	150/39	Heti	1	Heti	0	Heti	2	F	5	magyar
Levelező	150/15	Féléves	5	Féléves	0	Féléves	10			
Tárgyfelelős oktató			neve		Dr. Szabó Andrea		beosztása	egyetemi adjunktus		
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)			Rövid célkitűzés A tantárgy célja, hogy a hallgatók számítógépes képelemzési módszereket sajátítsanak el és önálló programot írjanak/alkalmazzanak fémes vagy nem fémes minták kvantitatív kiértékelésére. A metallográfiai képek (optikai, SEM) rögzítésétől indulva a kalibrálás–szegmentálás–mérés–bizonytalanság láncon át szabványos jellemzőkig jutunk (pl. szemcseméret ASTM/ISO szerint, fázisarányok, porozitás, zárványtartalom). A szemléletet a miskolci „Számítógépi képelemzés” tantárgy struktúrája inspirálja, kiegészítve modern eszközparkkal és szoftverekkel							
			Képzési előzménye, fejlesztési célok A BSc tanulmányai alatt megismert anyagtudományi alapokra építve a tárgy célja a hallgatók gyakorlati adatfeldolgozási és képanalitikai készségeinek fejlesztése. A kurzus elősegíti, hogy a hallgatók önállóan tudjanak mérési feladatokat megtervezni, digitális képeket értelmezni és az eredményeket mérnöki pontossággal kiértékelni.							
Jellemző átadási módok			Előadás		Power Pointos előadás, táblás előadás					
			Gyakorlat		-					
			Labor		Labor gyakorlatok komplex anyagvizsgálati terv alapján, témakiírás szerint					
			Egyéb		-					
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)			Tudás A hallgató: <ul style="list-style-type: none"> <li>Ismeri a digitális képek alapjait (mintavételezés, hisztogram, kontraszt, konvolúciós szűrés, morfológia, küszöbölés, szegmentálás).</li> <li>Átlátja a kvantitatív metallográfia/sztereológia fogalmait (pont-, vonal-, terület mérések; térfogatrészek; mintavétel), és ezek képi mérési megfelelőit.</li> <li>Ismeri a szemcseméret meghatározás fő eljárásait és szabványait, beleértve az automatizált képelemzés lehetőségeit és korlátait.</li> <li>Rálátása van a laboratóriumi mintaelőkészítés és mikroszkópiás felvételt készítés gyakorlati kérdéseire (vágás, beágyazás, csiszolás, polírozás, maratás; világos/sötét látótér; SEM alapok).</li> </ul>							
			Képesség A hallgató képes: <ul style="list-style-type: none"> <li>Képfelvételt kalibrálni, előfeldolgozni (zajsűrés, kontraszt), majd szegmentálni (küszöbölés, watershed, morfológia) és mérni (méret, alak, eloszlás).</li> <li>Szemcseméretet meghatározni ASTM E112/ISO 643 szerint (intercept/planimetrius módszer), és riportálni az eljárás/reprodukálhatóság korlátait.</li> </ul>							

**Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fázisarányt, porozitást, zárványtartalmat becsülni kvantitatív képelemzéssel, és eredményeket ASM Handbook szerinti terminológiával dokumentálni.</li> <li>Önálló makroprogramot készíteni a teljes munkafolyamat reprodukálható végrehajtására.</li> </ul> <p>Attitúd Adatvezérelt, reprodukálható munkavégzés; a képfeldolgozás átlátható dokumentálása (paraméterek, verziók, környezet). Szabvány és biztonságtudatosság, felelős kommunikáció a bizonytalanságokról. Nyitottság a laborpark ipari szoftvereire (AxioVision).</p> <p>Autonómia és felelősségvállalás Önállóan végzi a mintavétel–előkészítés–felvétel–kiértékelés folyamatát, a laborbiztonsági és műszerhasználati előírások betartásával. Szabvány megfelelésért és a kód/jegyzőkönyv ellenőrizhetőségéért felelősséget vállal.</p>
<p>Tantárgy tartalmának rövid leírása</p>	<p>A kurzus célja, hogy a hallgatók átfogó, gyakorlatorientált képet kapjanak a metallográfiai képkalkotás és a számítógépes képelemzés módszereiről, különös tekintettel a mérési pontosságra és a reprodukálhatóságra. A bevezető modulban a mikroszkópos vizsgálatok alapjait tárgyaljuk: fénymikroszkópos technikák (világos/sötét látótér, polarizáció, interferencia kontraszt), mikro Vickers keménységmérés, valamint a pásztázó elektronmikroszkópos képkalkotás praktikus szempontjai (topográfia, töret és fázisvizsgálat). Kitérünk a felvételkészítés minőségbiztosítására: mintafelület, megvilágítás, nagyítás, kontraszt, zaj és képhibák kezelése.</p> <p>A számítógépes képelemzés modul a digitális képek intenzitáseloszlásának és hisztogramjainak értelmezésével indul, majd kontraszttranszformációkkal, konvolúciós szűrésekkel és matematikai morfológiai műveletekkel (pl. erózió, dilatáció, nyitás/zárás) folytatódik. Részletesen foglalkozunk a szegmentálással: globális és adaptív küszöbölés, marker vezérelt watershed, él és régióalapú eljárások; ezt objektumalapú mérések (terület, kerület, alakjellemzők, orientáció) egészítik ki. A feldolgozási folyamatokat makrókkal és sablonokkal rögzítjük a reprodukálhatóság érdekében, miközben hangsúlyt kap a dokumentált paraméterezés és a verziókövetés.</p> <p>A kvantitatív metallográfia részben szabványkövető módszerekkel dolgozunk: szemcseméret meghatározás az ASTM E112 és az ISO 643 eljárásai szerint, fázisarányok becslése, porozitás és zárványtartalom kvantifikálása, méret és alakeloszlások vizsgálata. A mérési eredmények értelmezéséhez áttekintjük a hibaforrásokat és a bizonytalanság költségvetést (mintavétel, küszöbérték érzékenység, pixelfelbontás, kalibráció, kiértékelő algoritmusok), és kidolgozzuk a riportálás ajánlott rendjét (szabványos mutatók, grafikus összefoglalók, metaadatok).</p> <p>A mini projekt keretében a hallgatók egy saját, valós mintán mutatják be a tanultakat: önálló makró fejlesztése a mikroszerkezet számszerű jellemzésére, szabványos szemcseméret mutatók és egyéb releváns paraméterek riportálása. A projektcsomag kötelező elemei: nyers és köztes adatok, feldolgozási jegyzőkönyv, futtatható szkriptek/makrók, valamint olyan reprodukálható mellékletek, amelyek alapján a vizsgálat később megismételhető és auditálható.</p>
<p>Tanulói tevékenységformák</p>	<p>Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel és az anyag rögzítése a saját és az elektronikus rendelkezésre álló jegyzet felhasználásával 20% Mérési gyakorlatok önálló elvégzése 40% Feladatok irányított és önálló feldolgozása 20% Tesztfeladatok megoldása 20%</p>
<p>Kötelező irodalom és elérhetősége</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gácsi Z. és tsai.: Sztereológia és képelemzés, Egyetemi tankönyv, 2001.</li> <li>Gácsi Z. – Barkóczy P.: Számítógépi képelemzés Miskolci Egyetem, digitális jegyzet</li> <li>George F. Vander Voort, ASM Handbook, Vol. 9: Metallography and Microstructures. ISBN: 978-0-87170-706-2</li> <li>ASTM E112 / ISO 643 – szemcseméret meghatározás (kézi és automatikus megvalósítások).</li> </ul>
<p>Ajánlott irodalom és elérhetősége</p>	<p>Underwood, E. E.: Quantitative Stereology / Quantitative Metallography</p>

**Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026**

	Addison-Wesley series in metallurgy and materials, ISSN 0515-3972
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	A hallgatóknak a félév során kétféle dokumentált feladatot kell benyújtaniuk a félév elején kiadott témakörökben.
Zárthelyik leírása, időbeosztása	ZH1: 30% (Képfeldolgozás és kalibrálás alapjai) ZH2: 30% (Kvantitatív metallográfia és szabványok alkalmazása) Beadandó feladat (Szakirodalom kutatás): 25% Mérési jegyzőkönyvek: 15% A félév teljesítéséhez mindkét zárthelyi legalább elégséges szinten ( $\geq 51\%$ ) teljesítendő.
A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai	A tantárgy keretében a mesterséges intelligencia használata részlegesen engedélyezett: alkalmazható az órai feladatok előkészítéséhez (digitális képfeldolgozási alapok, szegmentálási módszerek, kvantitatív képelemzési technikák, mérési és értékelési eljárások rendszerezése), valamint a beadandó jegyzőkönyvek és írásos dolgozatok szerkezetének kialakításához vagy nyelvi minőségének javításához. A hallgatónak biztosítania kell, hogy minden benyújtott szakmai tartalom — különösen a képi mérési eredmények értelmezése, a feldolgozási lépések indoklása, a módszerválasztás magyarázata, az ASTM és egyéb szabványok szerinti kiértékelés és a következtetések megfogalmazása — saját, igazolható munkáját tükrözze. Zárthelyi dolgozatok, vizsgák és minden egyéni tudást mérő számonkérés során a mesterséges intelligencia bármilyen formájú használata szigorúan tiltott.

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

**Anyag- és szerkezetvizsgálat**

A tantárgy neve		magyarul		Anyag- és szerkezetvizsgálat			Szintje	MSc		
		angolul		Material and Structure Analysis			Kódja	DUEN-MUA-111 DUEL-MUA-111		
2025/2026. 2.										
Felelős oktatási egység				Műszaki Intézet, Szerkezeti Integritási Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve										
Típus		Heti óraszámok					Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	150/39	Heti	2	Heti	0	Heti	1	V	5	magyar
Levelező	150/15	Féléves	10	Féléves	0	Féléves	5			
Tárgyfelelős oktató		neve		Dr. Pázmán Judit			beosztása	egyetemi docens		
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)		Rövid célkitűzés A szilárd anyagok atomi-, mikro- és makro-szerkezetének vizsgálatához szükséges alapvető vizsgálati módszerek, valamint a legfontosabb vizsgálati eszközök működési elvének és alkalmazási területeinek elsajátítása.								
		Képzési előzménye, fejlesztési célok  A BSc szinten elsajátított anyagszerkezeti ismeretek (pl. fémek, polimerek, kerámiák) hasznosításával, továbbá az ehhez kapcsolódó mikroszerkezetvizsgáló gépek (optikai, mikroszkóp, 3D mikroszkóp, pásztázó elektronmikroszkóp stb.) rutinszerű alkalmazásával az adott anyagszerkezeti hibák és károsodások teljeskörű feltárása a kurzus célja. Ennek megfelelően fejleszti a kurzus gyakorlati része a mikroszkópok használatát, vizsgálati eredményeinek kiértékelését és azok jegyzőkönyvvezését. Az elméleti részben a mikroszkópok működését és azok vizsgálati módszereit tanulhatják meg a hallgatók. Így komplex tudásra és gyakorlati kompetenciára tesznek szert a kurzus végén.								
Jellemző átadási módok		Előadás		Power Pointos előadás, táblás előadás						
		Gyakorlat		-						
		Labor		Labor feladatok						
		Egyéb		-						
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)		Tudás  Rendelkezik a tárgy témakörével kapcsolatos elméleti és gyakorlati ismeretekkel. Mérnöki szerkezetekkel szemben támasztott követelmények és az alkalmazott szerkezeti anyagok általános tulajdonságai. Vizsgálati eljárások, amelyek igazolják a választott szerkezeti anyag megfelelőségét az adott alkalmazásra. Laboratóriumi vizsgálati eredmények átültethetősége és értelmezése a szerkezetre.								
		Képesség  Képes a tárgy témakörével kapcsolatos feladatok elvégzésére. Képes kiválasztani és megterveztetni az adott tulajdonság vizsgálatára szolgáló laboratóriumi eljárást. Képes a vizsgálatok irányítására és az eredmények értelmezésére. Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven.								
		Attitűd  Műszaki problémák megoldásához szükséges hozzáállása fejlődik. Kreatív megközelítéssel törekszik az alkalmazott vizsgálati eljárások folyamatos								

**Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026**

	<p>fejlesztésére. Törekszik a környezettudatos eljárások alkalmazására, az épített és természeti környezet megóvására. Törekszik az energia és anyagtakarékos folyamatok, ill. technológiák alkalmazására.</p> <p>Autonómia és felelősségvállalás Munkájáért felelősséget vállal. Meghatározza a vizsgálati eljárást, önállóan elvégzi a vizsgálatot vagy ellenőrzi a folyamatot, a regisztrált adatok helyességét, a dokumentálás minőségét. Felelős a vizsgálati eredmények megbízhatóságáért.</p>
Tantárgy tartalmának rövid leírása	<p>A tantárgy tartalma a következő logikai láncra van felfűzve: A szükséges anyag-, illetve szerkezeti tulajdonságok meghatározásához ismerni kell az adott szerkezettel / anyaggal szemben támasztott követelményeket. Ilyenek pl. a szerkezet tervezési követelményei (mechanikai terhelések, környezeti hatások), a gyárthatóság speciális szempontjai, és idetartoznak a használat (üzemeltetés) hatására bekövetkező tulajdonság változások (anyagkárosodások). Olyan vizsgálati eljárásokat kell választani, amelyek laboratóriumi léptékben modellezik az igénybevételi és károsodási folyamatokat, továbbá a vizsgálat eredményeként kapott mérőszámok alkalmasak a szerkezet / anyag biztonságos és megbízható használatának megítélésére.</p>
Tanulói tevékenységformák	<p>Hallott előadás feldolgozása jegyzeteléssel (50%), anyagvizsgálatok végzése (30%) mérések kiértékelése és jegyzőkönyv készítése (20%)</p>
Kötelező irodalom és elérhetősége	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tisza M. (szerk.): Anyagvizsgálat. Miskolc: Miskolci Egyetemi Kiadó, 2008</li> <li>2. Prohászka J.: A fémek és ötvözetek mechanikai tulajdonságai. Budapest: Műegyetemi Kiadó, 2001</li> </ol>
Ajánlott irodalom és elérhetősége	<p>Nondestructive Testing Handbook. Columbus, Oh.: American Society for Nondestructive Testing, 1997-2007, Vol. 1-7, Third edition Fémek hegesztett kötéseivel szemben támasztott követelmények, a hegesztett kötések vizsgálata. In: Szunyogh László (szerk.): Hegesztés és rokon technológiák. Budapest: GTE, 2007</p>
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	<p>Mérési jegyzőkönyvek a laborgyakorlatokon ismeretettek szerint, leadási határidő: szorgalmi időszak utolsó tanítási napja</p>
Zárthelyik leírása, időbeosztása	<p>1 db zárthelyi dolgozat a félév során , szerkezetvizsgálat témakörben</p>
A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai	<p>A tantárgy keretében a mesterséges intelligencia használata részlegesen engedélyezett: alkalmazható az órai feladatok előkészítéséhez (az anyagvizsgálati eljárásokkal, mikro- és makroszerkezeti jellemzőkkel, vizsgálati módszerekkel, értékelési elvekkel és az alkalmazási területekkel kapcsolatos ismeretek rendszerezése), valamint a beadandó jegyzőkönyvek és írásos dolgozatok szerkezetének kialakításához vagy nyelvi minőségének javításához. A hallgató köteles biztosítani, hogy minden benyújtott szakmai tartalom — különösen a vizsgálati eredmények értelmezése, a szerkezeti jellemzők elemzése, a mérési módszerek összehasonlítása és az ezekből levont következtetések — saját, igazolható munkáját tükrözze. Zárthelyi dolgozatok, vizsgák és minden egyéni tudást mérő számonkérés során a mesterséges intelligencia bármilyen formájú használata szigorúan tiltott.</p>

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

**Polimerek és kompozitok innovatív alkalmazásai**

A tantárgy neve		magyarul		Polimerek és kompozitok innovatív alkalmazásai			Szintje	MSc		
		angolul		Innovative application of polymers and composites			Kódja	DUEN-MGT-011 DUEL-MGT-011		
2025/2026. 2.										
Felelős oktatási egység				Műszaki Intézet, Gépészeti és Energetikai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve										
Típus		Heti óraszámok				Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve		
		Előadás		Gyakorlat						
Nappali	150/39	Heti	2	Heti	0	Heti	1	F 5 magyar		
Levelező	150/15	Féléves	10	Féléves	0	Féléves	5			
Tárgyfelelős oktató				neve		Dr. Pázmán Judit		beosztása	egyetemi docens	
A kurzus képzési célja, indoklása (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Rövid célkitűzés A tárgy célja, hogy megismertesse a hallgatókat a polimerek és a kompozitok előállításának új módszereivel, kötési technológiáinak lehetőségeivel, ezen alapanyagok ipari alkalmazási lehetőségeivel.						
				Képzési előzménye, fejlesztési célok A BSc szinten elsajátított polimerek, kerámiák és fémek alapvető tulajdonságainak és gyártástechnológiáinak ismeretében, a hallgatók tovább fejlesztik az összetett anyagi rendszerek terén az ismereteiket. A kurzus végére tudják alkalmazni az adott felhasználásokhoz szükséges gyártástechnológiai, kötéstechológiai és felületkezelési ismereteket, és komplex, nagy teljesítőképességű anyagi rendszerek kidolgozásában tudnak részt venni.						
Jellemző átadási módok				Előadás		Power Pointos előadás, táblás előadás				
				Gyakorlat		-				
				Labor		3D nyomtatás (polimerek, kerámiák, kompozitok), anyagvizsgálat a 3D nyomtatott mintákon				
				Egyéb		-				
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)				Tudás Ismeri a korszerű polimerek és kompozitok felhasználási lehetőségeit, képes alkalmazástechnikai kérdésekben állást foglalni, képes a kötéstechológiák kiválasztására és technológiák megtervezésére. Ismeri a korszerű gyártástechnológiai eljárásokat, mint pl. 3D nyomtatás.						
				Képesség Képes a szakterülethez kapcsolódó egyes szervezési és irányítási feladatok rendszerszerű végzésére. Képes feldolgozni és rendszerezni a korszerű gyártórendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információkat. Minőségbiztosítási, mérés-technikai és folyamatszabályozási feladatokban közreműködik anyaggyártó rendszerek és technológiák esetén. Képes egyes vizsgálatokat elvégezni, a mérési eredményeket feldolgozni, kiértékelni és dokumentálni.						
				Attitűd Törekszik a fenntarthatóság és energiahatékonyság követelményeinek érvényesítésére. Törekszik, szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani a feladatait. Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.						

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

	<p>Autonómia és felelősségvállalás</p> <p>Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel. Felelősséggel viseltet a fenntarthatóság és környezettudatosság terén. Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.</p>
Tantárgy tartalmának rövid leírása	<p>Polimerek csoportosítása, előállításuk módszerei és kötési eljárásai. Polimer mátrixú kompozitok gyártástechnológiai, felületkezelési eljárások, és kötéstéchnológiák. A fém mátrixú kompozitok csoportosítása, előállításuk és kötési eljárásai. Ezen anyagok alkalmazása járműveknél, légi járműveknél, gyors prototípus gyártás során, Additive gyártástechnológiák (FDM, SLS, 3D nyomtatás kerámiák esetén), újszerű fejlesztéseik.</p>
Tanulói tevékenységformák	<p>Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel és az anyag rögzítése a saját és az elektronikusan rendelkezésre álló jegyzet felhasználásával 40%</p> <p>Laboratóriumi gyakorlatok önálló elvégzése, jegyzőkönyv készítése 40%</p> <p>Féléves feladat elkészítése 20%</p>
Kötelező irodalom és elérhetősége	<p>A <a href="http://www.uniduna.hu">www.uniduna.hu</a> honlap, moodle rendszeréből letölthető előadás segédlet</p> <p>Free3Dee; 3D nyomtatás alapjai - jegyzet</p> <p>Hegesztési zsebkönyv I. (Hegesztési eljárások), Cokom Mérnökiroda Kft, Budapest 2023,</p> <p>Hegesztési zsebkönyv II. (Hegesztés gyártástechnológiája), Cokom Mérnökiroda Kft. Budapest, 2023</p>
Ajánlott irodalom és elérhetősége	<p><a href="https://vitalmagazin.hu/ingyenesen-elarheto-digitalis-oktatasi-anyagok-a-3d-nyomtatasrol/">https://vitalmagazin.hu/ingyenesen-elarheto-digitalis-oktatasi-anyagok-a-3d-nyomtatasrol/</a></p>
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	<p>Jegyzőkönyvek készítése a laborgyakorlati órán elhangzottak alapján</p>
Zárthelyik leírása, időbeosztása	<p>2 db zárthelyi dolgozat a félév során, 3D nyomtatás és hegesztési, felületkezelési eljárások témakörben</p>
A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai	<p>Részleges engedélyezés: a mesterséges intelligencia bizonyos feladattípusoknál (pl. órai munka, beadandó dolgozat) engedélyezett, más esetekben (pl. zárthelyi dolgozat) tiltott.</p> <p>A tantárgy keretén belül a mesterséges intelligencia használható a jegyzőkönyvek elméleti részének megírásához, információk gyűjtéséhez.</p> <p>Zárthelyi dolgozatra való felkészülés során az egyes témák kidolgozásához.</p>

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

## Hegeszthetőség

A tantárgy neve		magyarul		Hegeszthetőség				Szintje	MSC	
		angolul		Weldability				Kódja	DUEN-MUA-112 DUEL-MUA-112	
2023/2024 I.										
Felelős oktatási egység				Műszaki Intézet, Szerkezet Integritási Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve										
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	150/60	Heti	2	Heti		Heti	1	F	5	magyar
Levelező	150/20	Féléves	10	Féléves		Féléves	5			
Tárgyfelelős oktató		neve		Dr. habil Palotás Béla				beosztása	Professzor emeritus	
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)		Rövid célkitűzés								
		A tárgy célja, hogy megismertesse a hegesztési repedések/hibák okait és azok elkerülésének lehetőségeit, továbbá a különböző anyagok hegesztésének szabályait.								
Jellemző átadási módok		Képzési előzménye, fejlesztési célok								
		A hallgatók ismerik az anyagtechnológiai eljárásokat, átfogó ismeretük van a hegesztési eljárások és technológiák alkalmazásáról és dokumentálásáról. A hallgatók ismerik meg a hibamentes kötések készítésének szabályait, adott anyag esetében a szükséges előmelegítést, utólagos hőkezelést képesek legyenek előírni, és a helyes hegesztőanyag választást is és a helyes hegesztési sorrendek megtervezését is megtanítja a tárgy.								
Tantárgy tartalmának rövid leírása		Előadás		Projektossal						
		Gyakorlat		-						
Tanulói tevékenységformák		Labor		Labor feladatok, bemutatók						
		Egyéb		-						
Kötelező irodalom és elérhetősége		Tudás								
		Rendelkezik a tárgy témakörével kapcsolatos elméleti és gyakorlati ismeretekkel.								
Kötelező irodalom és elérhetősége		Képesség								
		Képes a tárgy témakörével kapcsolatos feladatok elvégzésére.								
Kötelező irodalom és elérhetősége		Attitűd								
		Műszaki problémák megoldásához szükséges hozzáállása fejlődik.								
Kötelező irodalom és elérhetősége		Autonómia és felelősségvállalás								
		Munkájáért felelősséget vállal.								
Kötelező irodalom és elérhetősége		Hegesztési hő-folyamatok, a hő-folyamatok modellezése különböző esetekben, a különböző hő-ciklusok és a lehülési sebességek számítása. Hegesztési repedések (kristályosodási-, hideg-, teraszos- és újrahevítési repedések) okai, a repedések elkerülése. Az előmelegítési hőmérséklet kiszámítása. A repedés érzékenységek vizsgálata. A hegesztési hő okozta anyagszerkezeti rendellenességek és azok elkerülése. A hegesztési fe.szültségek, alakváltozások, a helyes hegesztési sorrendek. A hegesztési feszültségek és alakváltozások modellezése. A hegesztőanyagok helyes kiválasztása a különböző feladatokhoz. Az ötvözetlen-, gyengén és erősen ötvözött acélok (melegszilárd, hidegszivós, hő- és korrózióálló illetve szerszámacélok) hegesztésének szabályai. Szerszámok felrakó hegesztése. Az öntöttvasak hegesztésének szabályai. A színes- és könnyűfémek hegesztésének szabályai. Vegyes kötések készítése. Kerámiák és kompozitok hegesztésének szabályai. Polimerek hegesztésének szabályai. A forrasztás és a ragasztás technológiája.								
		Kötelező irodalom és elérhetősége		Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel 50%. Információk feladattal vezetett rendszerezése 30%. Feladatok önálló feldolgozása 20%.						
Kötelező irodalom és elérhetősége				[1] A <a href="http://www.due.hu">www.due.hu</a> honlapról letölthető előadás segédletek, [2] Hegesztési zsebkönyv I. (Hegesztési eljárások), Cokom Mérnökiroda Kft, Budapest 2023, [3] Hegesztési zsebkönyv II. (Hegesztés gyártástechnológiája), Cokom Mérnökiroda						

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

	Kft. Budapest, 2023
Ajánlott irodalom és elérhetősége	<b>[4] Hegesztés és rokon technológiák, GTE. Budapest, 2007.</b> [5] Dr. Bödök Károly: Az ötvözetlen, gyengén és erősen ötvözött szerkezeti acélok korrózióállósága, különös tekintettel azok hegeszthetőségére, Corweld Kft. kiadványa, Bp.1997.
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	Első órán elhangzottak szerint
Zárthelyik leírása, időbeosztása	Első órán elhangzottak szerint
A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai	<p>b) Részleges engedélyezés</p> <p>Részlegesen engedélyezve van a mesterséges intelligencia használata, de csak a szokott tudományos hivatkozásoknak megfelelően:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Minden beadandó anyagnál pontosan fel kell tüntetni, milyen MI-t, mire és hol használt a hallgató.</li> <li>- Amennyiben a szövegrész szó szerint MI-vel készült, akkor idézőjelbe is kell tenni, amennyiben csak tudást/gondolatot vette igénybe, de saját megfogalmazás, akkor hivatkozni kell az érvényes idézési és hivatkozási szabályok szerint (beleértve az adott MI elérésének időpontját is!)</li> <li>- Minden ábra, levezetés forrásköteles még ha MI készítette, akkor azt kell feltüntetni /sajátjának csak nem MI-vel készült ábrát lehet jelölni</li> <li>- Zárthelyi dolgozatnál, írásbeli és szóbeli vizsgán az MI nem engedélyezett, kivéve, ha a tanár külön engedélyezi.</li> </ul>

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

**Különleges anyagok és technológiák**

A tantárgy neve	magyarul	Különleges anyagok és technológiák						Szintje	MSc	
	angolul	Special Materials and Technologies						Kódja	DUEN-MUA-115 DUEL-MUA-115	
2025/2026. 2.										
Felelős oktatási egység			Műszaki Intézet, Szerkezeti Integritási Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve										
Típus	Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
	Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	150/39	Heti	2	Heti	0	Heti	1	F	5	magyar
Levelező	150/15	Féléves	10	Féléves	0	Féléves	5			
Tárgyfelelős oktató		neve		Dr. Pázmán Judit			beosztása	egyetemi docens		
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)		Rövid célkitűzés								
		A tantárgy elvégzése után a hallgatók legyenek képesek az élettartam-gazdálkodás során felmerülő anyagtudományi és –technológiai problémák korszerű megközelítésére és megoldására, valamint az anyagtudomány legújabb eredményeinek tudatos alkalmazására.								
Jellemző átadási módok		Előadás		Power Pointos előadás, táblás előadás						
		Gyakorlat		-						
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)		Labor		Labor gyakorlatok, második fázis területhányad meghatározás, mechanikai anyagvizsgálat						
		Egyéb		-						
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)		Tudás								
		Rendelkezik a gépészeti területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel. Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett gépészeti rendszerek és folyamatok tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához.								
		Képesség								
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)		Képes a gépészeti területen alkalmazott anyagok laboratóriumi vizsgálatára és elemzésére, a vizsgálati eredmények értékelésére és dokumentálására. Felkészült a gépészeti rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, elemzésére, következtetések levonására. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a gépészeti szakterület tudásbázisát. Képes integrált ismeretek alkalmazására a gépek, a gépészeti berendezések, rendszerek és folyamatok, a gépipari anyagok és technológiák, valamint a kapcsolódó elektronika és informatika szakterületeiről. Képes a rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján a komplex rendszerek globális tervezésének elsajátítására. Képes a műszaki, gazdasági, környezeti és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére.								
		Attitűd								
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)		Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és								

**Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026**

	törekszik azok megvalósítására.
	Autonómia és felelősségvállalás Döntéseit körültekintően, más szakterületek képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, melyért felelősséget vállal.
Tantárgy tartalmának rövid leírása	A károsodott (például kopott) felület javítására szolgáló technológiák. Az ún. hidegfémek alkalmazási feltételei. Az ún. hidegfémek, mint PMC-k. A lézersugaras mikro-felrakóhegesztés (cladding) technikája és technológiája. A fémporok előállítása gáz- és/vagy folyadékporlasztással. A gyors prototípus-készítés technológiája. A rapid prototyping-gel gyártott alkatrészekkel szemben támasztott követelmények. A gyors prototípus lehetséges anyagai. Nagyméretű alkatrészek kopott felületének lézersugaras edzése. Intenzív koptatásnak kitett alkatrészek felületnemesítése a lézersugaras ötvözés és a nitridálás kombinációjával. Az ötvözetek irányított kristályosítása. Ni-bázisú szuperötvözetből készített egykristály turbinalapátok gyártástechnológiája. Az irányított kristályosodással eutektikus ötvözetekből gyártott „szálerősítésű” kompozitok fémtani és hőtani vonatkozásai. Az ultrafinom (UFG) vagy nanoszemcsés (NG) fémek és ötvözetek előállítási technológiái. Az ECAP-, a HPT- és az MF technológiák. A kúszásnak fokozottan ellenálló fémmátrixú részecskeerősítésű kompozitok jellemzői, az ODS anyagok előállítása porkohászati (HIP) technológiával. Amorf állapotú ötvözetek előállítása gyorshűtéses (RS) technikával. Az amorf állapot létrejöttének előfeltételei. Az amorf szalagok mechanikai, korróziós és mágneses tulajdonságai. A nagy entrópiájú HEA ötvözetek összetételi variációi. Az amorf HEA ötvözetek alakváltozási mechanizmusa. A szilíciumnitrid, mint kopásálló szerkezeti anyag, a szilíciumnitridből készült motorszelep.
Tanulói tevékenységformák	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel és az anyag rögzítése a saját és az elektronikusan rendelkezésre álló jegyzet felhasználásával 40% Laboratóriumi gyakorlatok önálló elvégzése 20% Jegyzőkönyv elkészítése 40%
Kötelező irodalom és elérhetősége	[1] Dr. Tóth Tamás: Kompozit anyagok, Főiskolai kiadó, 2000. [2] Gácsi Zoltán, Simon Andrea, Pázmán Judit: Fémkompozitok, Miskolci Egyetem, 2011.
Ajánlott irodalom és elérhetősége	ASM Handbook: Composites
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	Mérési jegyzőkönyvek a laborgyakorlatokon ismeretettek szerint, leadási határidő: szorgalmi időszak utolsó tanítási napja
Zárthelyik leírása, időbeosztása	1 db zárthelyi dolgozat a félév során, kompozitok témakörben
A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai	A tantárgy keretében a mesterséges intelligencia használata részlegesen engedélyezett: alkalmazható az órai feladatok előkészítéséhez (különleges anyagok szerkezetével, tulajdonságaival, gyártástechnológiáival, valamint az ipari alkalmazásokhoz kapcsolódó elméleti háttér rendszerezésével kapcsolatos ismeretek összegyűjtése), továbbá a beadandó jegyzőkönyvek és írásos dolgozatok szerkezetének kialakításához vagy nyelvi minőségének javításához. A hallgatónak biztosítani kell, hogy minden benyújtott szakmai tartalom — különösen az anyagok mérnöki alkalmazhatóságának elemzése, a speciális technológiák értelmezése, az ipari példák értékelése, valamint a következtetések megfogalmazása — saját, igazolható munkáját tükrözze. Zárthelyi dolgozatok, vizsgák és minden egyéni tudást mérő számonkérés során a mesterséges intelligencia bármilyen formájú használata szigorúan tiltott.

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

**Anyagtudományi fizikai szimulációk**

A tantárgy neve	magyarul	Anyagtudományi fizikai szimulációk			Szintje	MSc		
	angolul	Physical simulation in materials science			Kódja	DUEN-MGT-224 DUEL-MGT-224		
2026/2027 I.								
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet, Gépészeti és Energetikai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve		-						
Típus	Heti óraszámok				Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
	Előadás		Gyakorlat					Labor
Nappali	150/39	Heti	2	Heti	0	Heti	1	magyar
Levelező	150/15	Féléves	10	Féléves	0	Féléves	5	
Tárgyfelelős oktató		neve			Dr. Bereczki Péter		beosztása	Tudományos munkatárs
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)		<p>Rövid célkitűzés</p> <p>A tantárgy célja, hogy a hallgatók megismerjék az anyagtudományi, az anyagvizsgálati és az anyagtechnológiai folyamatok numerikus módszerekkel támogatott fizikai modellezésének legfontosabb módszereit.</p> <p>A kurzus a modern több-skálás modellezési megközelítéseket (DFT, MD, Phase-field, FEM, CFD) ötvözi a valós fémtechnológiai ipari folyamatok termomechanikus terheléstörténetét kis méretű próbatesteken reprodukáló fizikai szimulációkkal, különös hangsúllyal a Gleeble termomechanikus szimulátorok alkalmazására.</p> <p>Képzési előzménye, fejlesztési célok</p> <p>A kurzus épít a Gépészmérnöki alapképzési szakon elsajátított alapozó tantárgyak anyagára, különös tekintettel a Mechanika, a Hő- és áramlástan és a Szerkezeti anyagok technológiája tantárgyak ismeretanyagára. A Gépészmérnöki mesterszak alaptantárgyainak tekintetében a Korszerű anyag- és gyártástechnológiák, a Mechanika és a Mérnöki anyagok károsodása tantárgyak ismeretanyaga tekintendő releváns képzési előzménynek.</p> <p>A hallgatók olyan ismereteket és készségeket szereznek, amelyekkel képesek összekapcsolni a számítógépes modellezést a valós anyagtechnológiai jelenségek kísérleti vizsgálatával, és ezeket ipari folyamatok fejlesztésében, optimalizálásában alkalmazni.</p>						
Jellemző átadási módok		Előadás		Powerpoint-os előadás, és táblás szemléltetés				
		Gyakorlat		-				
		Labor		A Gleeble 3800 termomechanikus szimulátor megismerése, közös mérési gyakorlat és annak kiértékelése				
		Egyéb		-				
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)		<p>Tudás</p> <p>Ismeri az anyagtudományban alkalmazott több-skálás modellezési módszerek (DFT, MD, Phase-field, FEM, CFD) fizikai és matematikai alapjait. Továbbá ismeri ezen modellek és kimeneti eredményeinek a fizikai szimulációk paraméterezésénél szükséges alkalmazási módját.</p> <p>Megérti a mikrostruktúra-tulajdonságegyüttes kapcsolatok numerikus leírását, és a különböző modellek alkalmazási területeit és korlátait.</p> <p>Átlátja a hőtani, áramlástan és képlékenyalakulási modellek és a kapcsolódó fizikai szimulációk szerepét ipari folyamatok modellezésében és optimalizálásában.</p> <p>Részletesen ismeri a termomechanikus szimulátorok működési elvét, hardver- és szoftverstruktúráját.</p> <p>Megérti a termomechanikus ciklusok reprodukciójának fizikai hátterét: termikus rendszerek, szervó-hidraulikus mechanikai rendszerek, in-situ mérési eljárások.</p> <p>Tudja, hogy a fizikai szimulációk miként szolgálnak a numerikus modellek validálására.</p> <p>Ismeri a fémtechnológiai gyártási folyamatok (öntés, hengerlés, kovácsolás, additív gyártás, hőkezelés stb.) termomechanikus terheléstörténeteinek modellezési megközelítéseit, és ezek kapcsolatát a mikrostruktúra</p>						

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

	<p>evolúciójához.</p> <p>Képesség A hallgató képes lesz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Az fémtechnológiák termomechanikus terheléstörténetének modellezésére alkalmas numerikus modellek felépítésére, a számítási módszerek adaptációjára és végrehajtására, valamint az eredmények értelmezésére.</li> <li>• A Phase-field és MD modellek eredményeinek értelmezésére, és ezekből műszaki következtetéseket levonására.</li> <li>• A numerikus modellekhez megfelelő anyagmodellek (folyási feszültség modellek, diffúziós és fázistranszformációs modellek) létrehozására.</li> <li>• Önállóan termomechanikus vizsgálati terv készítésére egy ipari folyamat reprodukálására.</li> <li>• Próbatesteken végrehajtott in-situ és ex-situ anyagtudományi vizsgálatok (dilatometria, keménységmérés, mikroszerkezet vizsgálat) eredményeinek felhasználására a modellek finomhangolásához validációjához.</li> <li>• A fizikai szimuláció adatainak (folyásgörbe, átalakulási kinetika, hőtani paraméterek) felhasználására a numerikus modellek kalibrálásához.</li> <li>• A numerikus és fizikai szimulációkból származó eredményeket összevetésére és kritikusan értelmezésére.</li> </ul> <p>Attitűd Nyitottságot mutat a numerikus és fizikai szimulációk kombinált alkalmazására, mint a modern anyagtechnológiai fejlesztés egyik alapvető módszerére. Elkötelezett a mérési és szimulációs adatok kritikus, tudományos igényességű értékelése iránt. Érdeklődést mutat az új modellezési eljárások, anyagmodellek és mérési technikák iránt. Problémaorientált és rendszerszintű gondolkodást alkalmaz: képes felismerni, hogy egy adott anyagtechnológiai probléma megoldásához mely szimulációs vagy kísérleti megközelítés a legcélszerűbb. Felelősen és biztonságtudatosan közelít a laboratóriumi termomechanikus vizsgálatokhoz. Elkötelezett a mérnöki innováció és az anyagtechnológiai folyamatok hatékonyságnövelése iránt.</p> <p>Autonómia és felelősségvállalás Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.</p>
Tantárgy tartalmának rövid leírása	<p>Az Anyagtudományi fizikai szimulációk tantárgy tartalma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A fizikai modellezés szerepe az anyagtudományban.</li> <li>• Több-skálás szimulációs rendszerek: kvantummechanikai modellek (DFT); atomisztikus szimuláció (molekuladinamika – MD); mezoszkopikus modellek (Phase-field); makroszkopikus modellezés (FEM, CFD, fizikai szimuláció)</li> <li>• Anyagtulajdonságok és mikrostruktúra kapcsolata</li> <li>• Anyagállapot-egyenletek, diffúziós és hőtechnikai modellek</li> <li>• Numerikus stabilitás, konvergencia, hibaelemzés</li> <li>• A fizikai szimuláció elméleti alapjai</li> <li>• A fizikai és numerikus szimuláció szerepe az anyagok és az anyagtechnológiák fejlesztésben</li> <li>• A Gleeble és egyéb termomechanikus szimulátorok felépítése, működése, valamint az általuk modellezhető termikus és mechanikai állapotok</li> <li>• A Gleeble és egyéb termomechanikus szimulátorok mérőrendszerei és a mért jellemzők által nyújtott programozási és folyamatszabályozási lehetőségek</li> <li>• A növelt hőmérsékletű képlékeny alakítási eljárások termomechanikus modellezése: az ehhez szükséges adatfeldolgozási és számítási eljárások; a fizikai kísérletek programozása és végrehajtása; kiértékelések és</li> </ul>

**Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026**

	<p>technológiai javaslatok</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anyagtörvények felállításához szükséges szimulációk és kiértékelésük: folyásgörbék hőmérséklet és alakváltozási sebesség függés; az újrakristályosodási kinetikák meghatározása</li> <li>• A mérnöki szerkezetek terhelésállapotainak modellezése. A fémes szerkezeti anyagok károsodását előre jelző komplex anyagvizsgálati tesztek végrehajtása fizikai szimulátorokkal; az eredmények kiértékelése, károsodási modellek anyagtörvényei</li> </ul>
Tanulói tevékenységformák	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tantermi elméleti órák – 30%</li> <li>• Egyéni felkészülés kiadott jegyzet alapján, ellenőrző kérdések segítségével – 50%</li> <li>• Laboratóriumi gyakorlat – 20%</li> </ul>
Kötelező irodalom és elérhetősége	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prezentációk (moodle rendszer)</li> <li>• Gleeble Application Notes és Technical Guides (moodle rendszer)</li> <li>• D. Raabe: Computational Materials Science: The Simulation of Materials Microstructures and Properties. Wiley-VCH (online)</li> <li>• S. Yip (ed.): Handbook of Materials Modeling. Springer (online)</li> <li>• F. Montheillet et al.: Hot Deformation and Processing of Aluminum Alloys (online)</li> </ul>
Ajánlott irodalom és elérhetősége	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Z.X. Guo, J. Dong: Physical Simulation of Thermal-Mechanical Processing of Steels. (online)</li> <li>• Sellars, C. M., Tegart, W. J. McG.: Hot Workability of Metals. (online)</li> <li>• H. Fujiwara, T. Fujii: Thermomechanical Processing of High-Strength Steels. (online)</li> <li>• Porter, D., Easterling, K., Sherif, M.: Phase Transformations in Metals and Alloys. CRC Press. (online)</li> <li>• Doherty, R. D. et al.: Current Issues in Recrystallization: A Review. Progress in Materials Science. (online)</li> <li>• Hosford, W. F., Caddell, R.: Metal Forming – Mechanics and Metallurgy. (online)</li> </ul>
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	A laborgyakorlat során a végrehajtott fizikai szimulációhoz kapcsolódó modellezési és kiértékelési feladat csoportos végrehajtása és dokumentálása
Zárthelyik leírása, időbeosztása	Egy zárthelyi dolgozat a félév során, anyagtudományi és anyagtechnológiai folyamatok modellezése, fizikai szimulációja és annak kiértékelése témakörében
A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai	A tantárgy keretében a mesterséges intelligencia használata részlegesen engedélyezett: alkalmazható az órai feladatok előkészítéséhez (a numerikus szimulációs módszerekkel, több-skálás modellezési megközelítésekkel és anyagtudományi folyamatok fizikai alapjaival kapcsolatos ismeretek rendszerezése), valamint a beadandó jegyzőkönyvek és írásos dolgozatok szerkezetének kialakításához vagy nyelvi minőségének javításához. A hallgatónak biztosítani kell, hogy minden benyújtott szakmai tartalom — különösen a szimulációs eredmények értelmezése, a modellezési eljárások összehasonlítása, a kísérleti és szimulációs adatok kapcsolatának elemzése, valamint a következtetések megfogalmazása — saját, igazolható munkáját tükrözze. Zárthelyi dolgozatok, vizsgák és minden egyéni tudást mérő számonkérés során a mesterséges intelligencia bármilyen formájú használata szigorúan tiltott.

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

## Nanotechnológia

A tantárgy neve	magyarul	Nanotechnológia			Szintje	MSc				
	angolul	Nanotechnology			Kódja	DUEN-MST-110 DUEL-MST-110				
2025/2026. 2.										
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet, Szerkezeti Integritási Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve										
Típus	Heti óraszámok				Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve			
	Előadás		Gyakorlat					Labor		
Nappali	150/39	Heti	2	Heti	0	Heti	1	F	5	magyar
Levelező	150/15	Féléves	10	Féléves	0	Féléves	5			
Tárgyfelelős oktató		neve		Dr. Pázmán Judit		beosztása	egyetemi docens			
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)		Rövid célkitűzés								
		Az anyagmérnököknek ismerni kell a különböző kompozit anyagok tulajdonságait, előállítási módjait valamint felhasználási területüket. A hallgató képes legyen egy adott műszaki folyamatra alkalmas kompozit anyag kiválasztására. Mikro és nano kompozitok tulajdonságai alapján az optimális anyagkiválasztásra.								
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)		Képzési előzménye, fejlesztési célok								
		A BSc szinten elsajátított hagyományos anyagcsaládok (fémek, polimerek, kerámiák) tulajdonságaira, gyártástechnológiáira alapozva, fejleszti a tudását a mikrométer alatti összetett anyagi rendszerek megismerésével és vizsgálati módszereivel. A kurzus végére ismeri a nano szerkezetű anyagok gyártástechnológiáját, adott célra ki tudja választani a lehetséges nano anyagokat, ismeri a transzmissziós elektronmikroszkópia alapjait, az atomerőmikroszkópot és azok vizsgálati eredményeit, továbbá a kiértékelését is el tudja végezni.								
Jellemző átadási módok		Előadás		Power Pointos előadás, táblás előadás						
		Gyakorlat		-						
		Labor		Labor feladatok, kutatóintézeti látogatás						
		Egyéb		-						
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)		Tudás								
		Ismeri az alapvető anyag típusokat (fémek, polimerek és kerámiák) és azok előállítási technológiáit, ezáltal a kompozit anyagok gyártástechnológiáit is. Ismeri az elektronikában alkalmazott mikro és nanostruktúrákat, azok jellemző tulajdonságait és gyártástechnológiáját.								
		Képesség								
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)		Képes alkalmazni a termék- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit.								
		Képes az adott felhasználás során az optimális alapanyagok kiválasztására és a megfelelő gyártástechnológia megadására a kompozit termék előállításához. Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven.								
		Attitűd								
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)		Kreatív megközelítéssel törekszik az alkalmazott technológiák és eljárások folyamatos fejlesztésére.								
		Törekszik a környezettudatos technológiák alkalmazására, az épített és természeti környezet megóvására.								
		Törekszik az energia és anyagtakarékos folyamatok, ill. technológiák alkalmazására.								

**Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026**

	Autonómia és felelősségvállalás Munkájáért felelősséget vállal. Meghatározza a különböző termékek tulajdonságait, ellenőrzi a technológiára jellemző munkafázisok minőségét és elvégzi a részfeladatok minőségirányítását. Felméri és racionalizálja az anyaggyártással kapcsolatos energiafelhasználást.
Tantárgy tartalmának rövid leírása	Műszaki anyagok típusai (fémek és ötvözetek, kerámiák, polimerek, félvezetők). Nano szerkezetű szemcse-szilárdítású, szálerősítésű, réteges kompozitok, ezek előállítási technológiái, tulajdonságai, felhasználási területei, fejlesztési lehetőségei. A fémek és egyéb műszaki anyagok tulajdonságainak elemzése és azok változásainak trendjei. Nano elektronika anyagai. Rétegeképítő technológiák, elektronikai vékonyrétegek (litográfia, maratás, kémiai mechanikai polírozás). Scanning Probe Technologies. Nanokompozitok, fullerén, grafit és szénnanocsövek, kerámia nanocsövek és részecskék gyártása. Logikai eszközök (MOSFETs, ferroelektromos térhatástranzisztorok, Az anyagkiválasztás problémái. Transzmissziós elektronmikroszkópia, atomerő mikroszkóp felépítése és alkalmazási területei. Tömbi nanoanyagok gyártástechnológiája – SPD technikák
Tanulói tevékenységformák	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel és az anyag rögzítése a saját és az elektronikusan rendelkezésre álló jegyzet felhasználásával 40% Laboratóriumi gyakorlatok önálló elvégzése 20% Féléves feladat elkészítése 20% Tesztfeladatok megoldása 20%
Kötelező irodalom és elérhetősége	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Dr. Tóth Tamás: Kompozit anyagok, Főiskolai kiadó, 2000.</li> <li>4. Gácsi Zoltán, Simon Andrea, Pázmán Judit: Fémkompozitok, Miskolci Egyetem, 2011.</li> <li>5. Mojzes Imre, Molnár László Milán: Nanotechnológia, Műegyetemi Kiadó, 2007</li> <li>6. Rainer Waser: Nanoelectronics and Information technology, Wiley-VCH, 2005. II-III. fejezet – 187-498. old.</li> </ol>
Ajánlott irodalom és elérhetősége	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bársony István: Mikroépészeti eljárásokkal a nanotechnológia felé, 1083-1089 old.</li> <li>2. Yanhui Liu és társai: Metallic glass nanostructures of tunable shape and composition, NATURE COMMUNICATIONS   6:7043   DOI: 10.1038/ncomms8043   www.nature.com/naturecommunications</li> <li>3. Zhuofei Gan és társai: High-fidelity and clean nanotransfer lithography using structure-embedded and electrostatic adhesive carriers; Microsystems &amp; Nanoengineering (2023) 9:8, www.nature.com/micronan;</li> </ol>
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	Féléves feladat: A félév során tanult nanoanyagok közül kiválasztani egyet, és annak teljeskörű elemzését elvégezni. Ez jelenti a fizikai, kémiai és mechanikai tulajdonságainak ismertetését, a lehetséges gyártástechnológiákat, és a vizsgálati módszereket. Terjedelem: max. 10 oldal, Times New Roman 12 betű, 1,25 sortávolság.
Zárthelyik leírása, időbeosztása	1 db zárthelyi dolgozat a félév során , nanoanyagok és gyártástechnológiájuk témakörben
A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai	Részleges engedélyezés: a mesterséges intelligencia bizonyos feladattípusoknál (pl. órai munka, beadandó dolgozat) engedélyezett, más esetekben (pl. zárthelyi dolgozat) tiltott. A tantárgy keretén belül a mesterséges intelligencia használható a féléves feladat megírásához, információk gyűjtéséhez. Zárthelyi dolgozatra való felkészülés során az egyes témák kidolgozásához.

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

**Kísérlettervezés a mechanikai vizsgálatokban**

A tantárgy neve	magyarul		Kísérlettervezés a mechanikai vizsgálatokban				Szintje	MSc
	angolul		Experimental Design in Mechanical Testing				Kódja	DUEN-MST-213 DUEL-MST-213
2025/2026. 2.								
Felelős oktatási egység			Műszaki Intézet, Szerkezeti Integritási Tanszék					
Kötelező előtanulmány neve								
Típus		Heti óraszámok				Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat				
Nappali	150/39	Heti	1	Heti	0	Heti	2	magyar
Levelező	150/15	Féléves	5	Féléves	0	Féléves	10	
Tárgyfelelős oktató			neve		Dr. Szabó Andrea		beosztása	egyetemi adjunktus
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)			Rövid célkitűzés A tantárgy célja, hogy a hallgatók elsajátítsák a mechanikai vizsgálatokhoz kapcsolódó korszerű kísérlettervezési módszereket, valamint képessé váljanak a vizsgálatok megtervezésére, a mérési protokollok összeállítására és a kísérleti eredmények értelmezésére. A tárgy áttekintést ad a mechanikai anyagvizsgálatok gyakorlatában alkalmazott adatgyűjtési, kiértékelési és statisztikai alapelvekről, kiemelten a reprodukálhatóságra és a mérési bizonytalanságra.					
			Képzési előzménye, fejlesztési célok A BSc tanulmányai alatt megismert anyagvizsgálati és mérés technikai alapokra építve a tantárgy fejleszti a hallgatók kísérlettervezési és adatértelmezési kompetenciáit. Célja, hogy a hallgatók önállóan tudjanak megbízható, reprodukálható mechanikai vizsgálatokat megtervezni és értékelni.					
Jellemző átadási módok			Előadás	Power Pointos előadás, táblás előadás				
			Gyakorlat	-				
			Labor	Labor gyakorlatok komplex anyagvizsgálati terv alapján, témakiírás szerint				
			Egyéb	-				
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)			Tudás A hallgató megismeri a kísérlettervezés alapfogalmait, a kísérleti tervek felépítését, a varianciaelemzés és regressziós értékelés alapjait, valamint a mechanikai vizsgálatok (szakító, keménység, ütő, hajlító, instrumentált mérések) jellemző mérési paramétereit és hibaforrásait. Átlátja a mérőrendszer-alkalmasság és a mérési bizonytalanság szerepét, valamint tisztában van a vizsgálatok dokumentálási és minőségbiztosítási követelményeivel					
			Képesség A hallgató képes többváltozós kísérletek megtervezésére, mérési környezet és próbatest-feltételek kontrollálására, a vizsgálatok elvégzésére és az adatok statisztikai alapú elemzésére. Meg tudja határozni a hatásokat és kölcsönhatásokat, felismeri az adatok hibáit és torzulásait, és képes eredményeket összegezni, valamint mérnöki következtetéseket, optimalizálási javaslatokat megfogalmazni.					
			Attitűd A hallgató törekszik a mérések pontosságára, reprodukálhatóságára és a szakmai igényességre, önálló kivitelezésre. Nyitott a korszerű mérési és adatfeldolgozási módszerek alkalmazására, és elkötelezett a hiteles, átlátható és etikusan végzett kísérleti munka iránt.					

**Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026**

	<p>Autonómia és felelősségvállalás</p> <p>A hallgató felelősségteljesen jár el a kísérletek megtervezésekor és végrehajtásakor, figyelembe veszi a laborbiztonsági, környezetvédelmi és minőségügyi előírásokat, és képes önállóan dokumentálni és igazolni a mérési folyamatot és eredményeket.</p>
Tantárgy tartalmának rövid leírása	<p>A tantárgy áttekinti a kísérlettervezés alapelveit, a többfaktoros kísérleti tervek módszertanát, a mérőrendszer alkalmazás és bizonytalanságvizsgálat fogalmait, valamint a mechanikai anyagvizsgálatok vizsgálati paramétereinek és mérési hibáinak kezelését. A hallgatók kis projektek keretében vizsgálatot terveznek, elvégeznek és kiértékelnek, miközben megismerik az adatfeldolgozás és következtetésalkotás módszereit.</p> <p>A kurzus során a hallgatók konkrét, laboratóriumi gyakorlatokhoz kötött kísérlettervezési feladatokat oldanak meg az alábbi anyagvizsgálati eljárásokra építve:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Szakítóvizsgálat: kísérlettervek összeállítása a mintageometria, terhelési sebesség, hőmérséklet (szobahőmérséklet, emelt és alacsony hőmérséklet), befogási mód vagy felületi állapot hatásainak feltárására; a válaszváltozók (Rp0,2, Rm, A, Z) varianciájának és szórásának elemzése az egytetemes anyagvizsgálógépen végzett mérések alapján.</li> <li>• Ütővizsgálat (Charpy): DoE alkalmazása az ütőmunka hőmérsékletfüggésének feltérképezésére, a próbatest-orientáció és bevágásgeometria vizsgálatára; szórásvizsgálat és ismétlésszám optimalizálás a labor Charpy-berendezésén.</li> <li>• Hárompontos hajlítóvizsgálat: kísérlettervezés az alátámasztási távolság, terhelési sebesség és próbatest-méret hatáseinak elemzésére; görbeparaméterek kiértékelése és hatásvizsgálata a módszerre jellemző törés-, lehajlás- és rugalmassági értékek alapján.</li> <li>• Keménységmérések: teljes és mikro keménységi DoE-k összeállítása a terhelési erő, tartásidő, felület-előkészítés és mérési ponteloszlás hatásainak vizsgálatára; Brinell, Vickers és Rockwell keménységek, valamint mikro keménységi profilok összehasonlítása és varianciaelemzése a DUE-PKK labor gépei alapján.</li> <li>• Felületi érdességmérés: a csiszolási/polírozási paraméterek, megmunkálási irány, mérési hossz és szűrési beállítások hatásainak kísérlettervezése; Ra, Rz és egyéb érdességi jellemzők statisztikai elemzése és a felületi állapot hatásainak összekapcsolása más mechanikai válaszokkal.</li> </ul>
Tanulói tevékenységformák	<p>Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel és az anyag rögzítése a saját és az elektronikusan rendelkezésre álló jegyzet felhasználásával 20%</p> <p>Mérési gyakorlatok önálló elvégzése 40%</p> <p>Feladatok irányított és önálló feldolgozása 20%</p> <p>Tesztfeladatok megoldása 20%</p>
Kötelező irodalom és elérhetősége	<p>Tisza Miklós (szerk.): Anyagvizsgálat (Miskolci Egyetemi Kiadó, 2001)</p> <p>ASTM E8/E8M 22: Standard Test Methods for Tension Testing of Metallic Materials</p> <p>William D. Callister, Jr. Materials Science and Engineering An Introduction, 7th edition, 2006 Chapter 6 Mechanical Properties of Metals 131-173 pp.</p>
Ajánlott irodalom és elérhetősége	<p>Norman E. Dowling – Stephen L. Kampe – Milo V. Kral: Mechanical Behavior of Materials (5th ed., Pearson, 2018/2019)</p>
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	<p>A hallgatóknak a félév során kétféle dokumentált feladatot kell benyújtaniuk:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kísérlettervezési feladat (DoE-alapú mini-projekt)</li> <li>2. Laboratóriumi mérési jegyzőkönyvek a választott mechanikai vizsgálatokhoz</li> </ol>
Zárthelyik leírása, időbeosztása	<p>ZH1: 30% (Kísérlettervezési alapok)</p> <p>ZH2: 30% (Mechanikai vizsgálatok kísérlettervezése)</p> <p>Beadandó feladat / DoE mini-projekt: 25%</p> <p>Mérési jegyzőkönyvek: 15%</p> <p>A félév teljesítéséhez mindkét zh-legalább elégséges szinten (≥51%) teljesítendő.</p>
A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai	<p>A tantárgy keretében a mesterséges intelligencia használata részlegesen engedélyezett: alkalmazható az órai feladatok és tematika előkészítéséhez (kísérlettervezési alapelvek, mérési stratégiák, statisztikai értékelési módszerek rendszerezése), valamint a beadandó jegyzőkönyvek és írásos dolgozatok szerkezetének kialakításához vagy nyelvi minőségének javításához. A hallgatónak biztosítani kell, hogy minden benyújtott szakmai tartalom —</p>

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

	különösen a kísérlettervezési döntések indoklása, a mérési eredmények értelmezése, a reprodukálhatóság és a mérési bizonytalanság elemzése — saját, igazolható munkáját tükrözze. Zárthelyi dolgozatok, vizsgák és minden egyéni tudást mérő számonkérés során a mesterséges intelligencia bármilyen formájú használata szigorúan tiltott.
--	--

Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026

## Számítógépes modellezés és szimuláció

A tantárgy neve		magyarul	Számítógépes modellezés és szimuláció				Szintje	MSc		
		angolul	Computer and modelling simulation				Kód	DUEN(L)-MUG-220		
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet, Gépészeti és Energetikai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve		DUEN(L)-								
Típus		Előadás		Gyakorlat		Labor		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
Nappali	150/39	Heti	1	Heti	0	Heti	2	F	5	magyar
Levelező	150/15	Féléves	5	Féléves	0	Féléves	10			
Tárgyfelelős oktató		neve		Dr. Pór Gábor				beosztása	Professzor emeritusz	
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)		<b>Célok, fejlesztési célkitűzések</b> A hallgatók megismertetése a legfontosabb numerikus modellezési eljárásokkal, valamint rövid bevezető a mérnöki gyakorlatban előforduló komplex műszaki-fizikai folyamatok matematikai és numerikus modellezésébe. Ezek ismeretében a hallgatók képesek lesznek a gépészeti tudomány szélesebb vertikumában előforduló folyamatok vizsgálatára, továbbá a gépészeti berendezések végesselemez szilárdsági számításaira (VEM), a hő- és áramlási folyamatok számítógépes modellezésére, az ANSYS CFX segítségével.								
		Előadás		Minden hallgatónak nagy előadásban, táblás előadás. Projektor használata						
Jellemző átadási módok		Gyakorlat								
		Labor		Maximum 30 fős csoportokban táblás számolási gyakorlat.						
		Egyéb								
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)		<b>Tudás</b> Ismeri és érti a számítógépes modellezés és szimuláció gépészeti szakterülethez kapcsolódó eszközeit és módszereit. - Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett gépészeti rendszerek és folyamatok tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Átfogó ismeretekkel rendelkezik a gépészeti terület gép-, rendszer- és folyamattervezési módszereiről.								
		<b>Képesség</b> Felkészült a gépészeti rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, elemzésére, következtetések levonására. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a gépészeti szakterület tudásbázisát. Képes integrált ismeretek alkalmazására a gépek, a gépészeti berendezések, rendszerek és folyamatok, a gépipari anyagok és technológiák, valamint a kapcsolódó elektronika és informatika szakterületeiről. Képes a rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján a komplex rendszerek globális tervezésének elsajátítására.								
		<b>Attitűd</b> Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.								
		<b>Autonómia és felelősségvállalás</b> Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel. Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket. Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására. Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.								

**Gépészmérnöki  
mesterképzési szak  
2026**

Tantárgy tartalmának rövid leírása	A szilárdsági, valamint a hő- és áramlási folyamatokat leíró matematikai modellek numerikus megoldási lehetőségei. A leggyakrabban alkalmazott numerikus módszerek, diszkrétizálási eljárások, a véges térfogatos módszer alapjai. A diszkrétizálás során kapott speciális együttható mátrixú lineáris egyenletrendszerek alapvető iteratív megoldási eljárásai (Gauss-Seidel, Conj. Grad, Multi Grid). Az eljárások előnyei, hátrányai és alkalmazhatóságuk. Az ANSYS és az ANSYS-CFX programrendszer felépítése, INPUT/OUTPUT adatok, peremfeltételek megadása, értelmezése, az egyes peremfeltételek matematikai alakja. Szilárdságtani alkalmazások végelem program segítségével, alakoptimalizálás. Fontosabb hő- és áramlási problémák megoldása végestérfogatos program segítségével.
Tanulói tevékenységformák	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel és az anyag rögzítése a saját és az elektronikusan rendelkezésre álló jegyzet felhasználásával 40% Mérési gyakorlatok önálló elvégzése 20% Feladatok irányított és önálló feldolgozása 20% Tesztfeladatok megoldása 20%
Kötelező irodalom és elérhetősége	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Popper György, Csizmás Ferenc: Numerikus módszerek mérnököknek, Budapest, Akad. K.</li> <li>• Typotex, 1993. 166 p. ISBN 963-05-6454-8</li> <li>• Ladányi Gábor: Végelem számítási módszerek, E-learning tananyag,</li> <li>• Dunaújvárosi Főiskola, TAMOP 4.1.2/A, 2011, moodle.duf.hu</li> <li>• ANSYS felhasználói kézikönyv</li> </ul>
Ajánlott irodalom és elérhetősége	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoyan Gisbert: Numerikus matematika mérnököknek és programozóknak, Typotex ISBN</li> <li>• 978-963-9664-41-8</li> <li>• Stoyan Gisbert, Takó Galina: Numerikus módszerek 1., Typotex (2005)</li> <li>• Stoyan Gisbert: MATLAB, Typotex, ISBN 9639548499, 9789639548497</li> </ul>
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	-
Zárthelyik leírása, időbeosztása	2 db ZH megírása, első előadáson ismertetett időpontokban. A félév teljesítéséhez mindkét zárthelyi legalább elégséges szinten ( $\geq 51\%$ ) teljesítendő.
A mesterséges intelligencia használat keretei, szabályai	Részleges engedélyezés: a mesterséges intelligencia bizonyos feladattípusoknál (pl. órai munka, beadandó dolgozat) engedélyezett, más esetekben (pl. zárthelyi dolgozat) tiltott. A tantárgy keretén belül a mesterséges intelligencia használható a jegyzőkönyvek elméleti részének megírásához, információk gyűjtéséhez.