

2023



Gépészmérnöki mesterszak

DUNAÚJVÁROSI EGYETEM

Tartalom

Szakleírás	3
Óraterv Nappali képzés.....	9
Óraterv Levelező képzés.....	12
Gépészmérnöki mesterképzési szak tantárgyainak rövid ismertetése	15
Matematika I.....	15
Matematika II.....	17
Mechanika.....	19
Fizika	21
Műszaki hő- és áramlástan.....	23
Mérnöki anyagok károsodása	24
Vezetési ismeretek	Hiba! A könyvjelző nem létezik.
Termékmenedzsment és értékelemzés.....	Hiba! A könyvjelző nem létezik.
Korszerű anyagok és technológiák	28
Számítógépes modellezés és szimuláció	30
Megbízhatóság elmélet és szerkezeti integritás elemzés	32
Méréstechnika és jelfeldolgozás	34
Projektfeladat	36
Specializációk	38
Élettartam gazdálkodási tantárgyak	38
Élettartam gazdálkodás	38
Karbantartási stratégiák	40
Szerelési és javítási technológiák	42
Gépállapot ellenőrzési módszerek	44
Hegeszthetőség	46
Különleges anyagok és technológiák.....	48
Diplomatervezés 1	50
Diplomatervezés 2	52
Korszerű anyagszerkezettan és technológiák tantárgyak	54
Anyaginformatika	54
Kiber-fizikai rendszerek	57
Anyag és szerkezetvizsgálat	59
Polimerek és kompozitok innovatív alkalmazásai	60
Nanotechnológia	61

Szakteírás

Gépészmérnöki alapképzési szak (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
Képzésért felelős vezetők	
Szakfelelős Intézet	Műszaki Intézet
Intézetigazgató	Dr. habil. Sánta Róbert
Szakfelelős	Dr. habil. Sánta Róbert, egyetemi docens
Specializációk és specializáció felelősök Élettartam gazdálkodás szakirány	Dr. habil. Sánta Róbert, egyetemi docens
Specializációk és specializáció felelősök Korszerű anyagszerkezetten és technológiák	Dr. Csepeli Zsolt
Képzési adatok	
Képzés szintje	mesterképzés
Végzettség	mesterfokozat (MSc)
Az oklevélben szereplő szakképzettség magyarul	okleveles gépészmérnök
Az oklevélben szereplő szakképzettség angolul	Mechanical Engineer
Képzési idő	4 félév
Megszerzendő kreditpontok száma	120
A szak képzési célja	
A képzés célja olyan mérnökök képzése, akik képesek a gépek, gépészeti berendezések és folyamatok koncepciójának kidolgozására, modellezésére, majd tervezésére, üzemeltetésére és karbantartására; a gépipari technológiák, illetőleg új anyagok és gyártástechnológiák kifejlesztésére, környezetszemponitú alkalmazására; vezetési, irányítási és szervezési feladatok ellátására; a műszaki fejlesztés, kutatás, tervezés és innováció feladatainak ellátására; hazai és/vagy nemzetközi szintű mérnöki projektekhez való kapcsolódásra, azok koordinálására, valamint a gépészeti tanulmányok doktori képzés keretében való folytatására is.	

Gépészmérnöki mesterszak
2023

Felvétel feltétele	
a)	Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe: a gépészmérnöki alapképzési szak.
b)	<p>A hallgatónak a kredit megállapításának alapjául szolgáló ismeretek - felsőoktatási törvényben meghatározott - összevetése alapján elismerhető legyen legalább 80 kredit a korábbi tanulmányai szerint az alábbi ismeretkörökben:</p> <ul style="list-style-type: none"> - természettudományos alapismeretek (30 kredit): matematika, fizika, kémia, mechanika, anyagismeret, hő- és áramlástan; - gazdasági és humán ismeretek (10 kredit): közgazdaságtan, vállalat-gazdaságtan, környezetvédelem, minőségbiztosítás, munkavédelem, társadalomtudomány; - szakmai ismeretek (40 kredit): általános géptan, elektrotechnika, gépszerkesztés alapjai, CAD/CAM alapjai, gépelemek, gépészmérnöki alapismeretek, fémek technológiája, polimer anyagtudomány és technológia, gépgyártástechnológia, informatikai rendszerek, programtervezés, mérés és jelfeldolgozás, áramlástechnikai és kalorikus gépek, irányítástechnika, anyagmozgató gépek és rendszerek, biztonságtechnika, vegyipari és energetikai gépészet, minőségbiztosítás, mobil gépek, mezőgazdasági gépek, gép és terméktervezés, környezetipar. <p>A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy a felsorolt ismeretkörökben legalább 50 kredittel rendelkezzen a hallgató. A hiányzó krediteket a mesterfokozat megszerzésére irányuló képzéssel párhuzamosan, a felvételtől számított két féléven belül, a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint meg kell szerezni.</p>
c)	A bemenethez a b. pontban meghatározott kreditek teljesítésével elsősorban számításba vehető alapképzési szakok: az anyagmérnöki, az energetikai mérnöki, az ipari termék és formatervező mérnöki, a mezőgazdasági és élelmiszer-ipari gépészmérnöki, a közlekedésmérnöki és a mechatronikai mérnöki alapképzési szakok.
d)	A b. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe: továbbá azok az alap- vagy mesterfokozatot adó alapképzési szakok, illetve a felsőoktatásról szóló 2005. évi CXXXIX. törvény szerinti főiskolai vagy egyetemi szintű alapképzési szakok, amelyeket a kredit megállapításának alapjául szolgáló ismeretek összevetése alapján a felsőoktatási intézmény kreditátviteli bizottsága elfogad

Szakmai gyakorlat A szakmai gyakorlat időtartama legalább 4 hét.	Szakmai gyakorlat A szakmai gyakorlat időtartama legalább 4 hét.
Végbizonyítvány (abszolutórium) kiállításának feltétele	<p>DUE TVSz. 36. §</p> <p>„(1)A végbizonyítvány a tantervben előírt vizsgák eredményes letételét és – a nyelvvizsga letételének, szakdolgozat (diplomamunka) elkészítésének, valamint a záróvizsga kivételével – más tanulmányi követelmények teljesítését, illetve a képzési és kimeneti követelményekben vagy a képesítési követelményekben előírt kreditpontok (ezen belül a kötelező és a kötelezően választható tantárgyakhoz rendelt összes kreditpont) megszerzését igazolja, amely minősítés és értékelés nélkül tanúsítja, hogy a hallgató a tantervben előírt tanulmányi és vizsgakövetelményeknek – beleértve a szakmai gyakorlatot is – mindenben eleget tett.”</p> <p>A végbizonyítvány (abszolutórium) kiállításnak feltétele 2011. évi CCIV törvény 108. §:</p> <p>„(47) a tantervben előírt vizsgák eredményes letételét és – a nyelvvizsga letételének és szakdolgozat (diplomamunka) elkészítésének kivételével – más tanulmányi követelmények teljesítését, illetve a képzési és kimeneti követelményekben előírt kreditpontok megszerzését igazolja, amely minősítés és értékelés nélkül tanúsítja,</p>

Gépészmérnöki mesterszak
2023

	<p>hogya a hallgató a tantervben előírt tanulmányi és vizsgakövetelménynek mindenben eleget tett;”</p>
Diplomaterv	<p>A diplomaterv 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 és a tananyagon túl jártas egyéb szakirodalomban is, amelyet értékteremtő módon képes alkalmazni. Formai követelmények: A szakdolgozat terjedelme 50-70 oldal.</p>
Záróvizsgára bocsátás feltétele	<p>A záróvizsgára bocsátás feltétele a végbizonyítvány (abszolutórium) megszerzése és bírálatra elfogadott diplomaterv.</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 diplomaterv megvédéséből és a tantervben meghatározottak tantárgyak szóbeli vizsgájából áll</p>

Élettartam gazdálkodás szakirány	<p>Kötelező: Élettartam gazdálkodás tárgycsoport Élettartam gazdálkodás (DUEN(L)-MUG-150) Karbantartási stratégiák (DUEN(L)-MUG-255) Gépállapot vizsgálati módszerek (DUEN(L)-MUG-250) Választható: Hegeszthetőség (DUEN(L)-MUA-112) Különleges anyagok, és technológiák (DUEN(L)-MUA-115)</p>
Korszerű anyagszerkezetten és technológiák	<p>Kötelező: Korszerű anyagszerkezetten és technológiák: Anyag és szerkezetvizsgálat Polimerek és kompozitok innovatív alkalmazásai Anyaginformatika Választható: Nanotechnológia Hőkezelési és hegesztési eljárások</p>
Oklevélátlag	<p>Az oklevél eredményét következőképpen kell kiszámítani: (ZV + D + TA)/3. A záróvizsgatantárgy(ak) (ZV) érdemjegyeinek számtani átlaga, Diplomaterv (D) Záróvizsga Bizottság által adott érdemjegye, a teljes tanulmányi időszakban megszerzett összes kreditpontra - a szakdolgozat készítés kivételével - vonatkozó súlyozott tanulmányi átlaga (TA).</p>
Oklevél minősítése	<p>kiváló 4,51 - 5,00; jó 3,51 - 4,50; közepes 2,51 - 3,50; elégséges 2,00 - 2,50</p>

Oklevélkiadás feltétele	<p>A felsőfokú tanulmányok befejezését igazoló oklevél kiadásának előfeltétele a sikeres záróvizsga, továbbá az előírt nyelvvizsga letétele.</p> <p>A mesterfokozat megszerzéséhez bármely olyan élő idegen nyelvből, amelyen az adott szakmának tudományos szakirodalma van, államilag elismert, középfokú (B2) komplex típusú nyelvvizsga vagy azzal egyenértékű érettségi bizonyítvány, vagy oklevél szükséges.</p>
Munkarend	Teljes munkaidős (nappali); részmunkaidős (levelező)
Elvárt mérnöki kompetenciák	
a) tudása	
<ul style="list-style-type: none"> - 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 folyamattervezési módszereiről. 	
b) képességei	
<ul style="list-style-type: none"> - 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 gépészeti 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. 	

Gépészmérnöki mesterszak
2023

- 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.

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.
 - 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 projektekbé, a cél elérése érdekében, a fejlesztői csoport tagjaival együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.
 - Elkötelezett az egészség- és biztonságkultúra, az egészségfejlesztés iránt.

d) autonómiaja 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.

Óraterv Nappali képzés

Gépészmérnöki mesterszak nappali																
Új tárgykód	Tantárgynév	Kredit	Követelmény	Félévek - heti óraszám												Előfeltétel
				1			2			3			4			
				ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	
DUEN-IMA-150	Matematika (M) 1.	5	V	2	1	0										
DUEN-MUA-152	Korszerű anyag- és gyártástechnológiák	5	V	2	0	1										
DUEN-MUG-154	Mechanika	5	V	2	1	0										
DUEN-MUG-095	Műszaki hő- és áramlástan	5	V	2	1	0										
DUEN-MUG-116	Méréstechnika és jelfeldolgozás	5	F	2	0	1										
	Specializáció 1. félév	5	V	2	1	0										
DUEN-MUT-150	Fizika	5	V				1	1	1							
	Energetika és környezetpolitika	5	V				2	1	0							
DUEN-MUA-254	Mérnöki anyagok károsodása	5	V				2	0	1							
DUEN-IMA-250	Matematika (M) 2.	5	V				2	1	0						DUEL-IMA-150	
	Specializáció 2. félév	10	V				4	1	1							
DUEN-MUG-156	Megbízhatóság elmélet és szerkezeti integritás elemzés	5	V							2	0	1			DUEL-MUA-254	
	Atomerőművek berendezései	5	V							2	1	0				
DUEN-MUG-095	Projektfeladat	5	A							0	3	0				
	Specializáció 3. félév	15	F							2	1	1				
	Szabadon választható	5	F										1	1	1	
	Specializáció 4. félév	25	V/F										2	1	1	
	Heti EA, GY, L, Kredit			12	4	2	11	4	3	6	5	2	3	2	2	
	Heti össz óra			18			18			13			7			
	Összkredit:			120												
Specializációk																

Gépészmérnöki mesterszak
2023

Élettartam gazdálkodási

Új tárgykód	Tantárgynév	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-MUG-255	Karbantartási stratégiák	5	V				2	1	0							
DUEN-MUA-256	Szerelési és javítási technológiák	5	V				2	0	1							
	Szabadon választható spec 1	5	F							2	0	1				
DUEN-MUG-096	Diplomatervezés 1.	10	F							0	1	0				
DUEN-MUG-250	Gépállapot ellenőrzési módszerek	5	V										2	0	1	
DUEN-MUG-097	Diplomatervezés 2.	20	F										0	1	0	
	Ipári gyakorlat (4 hét)	0	A										0	0	0	
	Heti EA, GY, L, Kredit			2	1	0	4	1	1	2	1	1	2	1	1	
	Heti össz óra			3			6			4			4			
	Összkredit:			55												

Szabadon választható spec 1 tantárgyak

Új tárgykód	Tantárgynév	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				

Korszerű anyagszerkezetten és technológiák

Gépészmérnöki mesterszak
2023

Új tárgykód	Tantárgynév	Kredit	Követelmény	Félévek - heti óraszám												Előfeltétel
				1			2			3			4			
				ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	
	Anyaginformatika	5	F	2	1	0										
	Kiber-fizikai rendszerek	5	F				2	1	0							
	Anyag és szerkezetvizsgálat	5	F				2	0	1							
	Szabadon választható spec 2	5	F							2	0	1				
DUEN-MUG-096	Diplomatervezés 1.	10	F							0	1	0				
	Polimerek és kompozitok innovatív alkalmazásai	5	F										2	0	1	
DUEN-MUG-097	Diplomatervezés 2.	20	F										0	1	0	
	Ipari gyakorlat (4 hét)	0	A										0	0	0	
	Heti EA, GY, L, Kredit			2	1	0	4	1	1	2	1	1	2	1	1	
	Heti össz óra			3			6			4			4			
	Összkredit:			55												
Szabadon választható spec 2 tantárgyak																
Új tárgykód	Tantárgynév	Kredit	Követelmény	Félévek - heti óraszám												Előfeltétel
				1			2			3			4			
				ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	
	Nanótechnológia	5	F							2	0	1				
DUEN-MUA-115	Hőkezelési és hegesztési eljárások szimulációja	5	F							2	0	1				
Szabadon választható tantárgyak																
Új tárgykód	Tantárgynév	Kredit	Követelmény	Félévek - heti óraszám												Előfeltétel
				1			2			3			4			
				ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	
DUEN-MUG-220	Számítógépes modellezés és szimuláció	5	F										1	0	2	Matematika 2
	Metallurgia és hegesztési eljárások szimulációja	5	F										2	1	0	

Gépészmérnöki mesterszak
2023

Óraterv Levelező képzés

Gépészmérnöki mesterszak levelező																
Új tárgykód	Tantárgynév	Kredit	Követelmény	Félévek - heti óraszám												Előfeltétel
				1			2			3			4			
				ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	
DUEL-IMA-150	Matematika (M) 1.	5	V	10	5	0										
DUEL-MUA-152	Korszerű anyag- és gyártástechnológiák	5	V	10	0	5										
DUEL-MUG-154	Mechanika	5	V	10	5	0										
DUEL-MUG-095	Műszaki hő- és áramlástan	5	V	10	5	0										
DUEL-MUG-116	Méréstechnika és jelfeldolgozás	5	F	10	0	5										
	Specializáció 1. félév	5	V	10	5	0										
DUEL-MUT-150	Fizika	5	V				5	5	5							
	Energetika és környezetpolitika	5	V				10	5	0							
DUEL-MUA-254	Mérnöki anyagok károsodása	5	V				10	0	5							
DUEL-IMA-250	Matematika (M) 2.	5	V				10	5	0						DUEL-IMA-150	
	Specializáció 2. félév	10	V				20	5	5							
DUEL-MUG-156	Megbízhatóság elmélet és szerkezeti integritás elemzés	5	V							10	0	5			DUEL-MUA-254	
DUEL-MUG-167	Atomerővívek berendezései	5	V							10	5	0				
DUEL-MUG-095	Projektfeladat	5	A							0	15	0				
	Specializáció 3. félév	15	F							10	5	5				
	Szabadon választható	5	F										5	5	5	
	Specializáció 4. félév	25	V/F										10	5	5	
	Heti EA, GY, L, Kredit			60	20	10	55	20	15	30	15	10	15	10	10	
	Heti össz óra			90			90			65			35			
	Összkredit:			120												

Gépészmérnöki mesterszak
2023

Specializációk																	
Élettartam gazdálkodási																	
Új tárgykód	Tantárgynév	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-MUG-255	Karbantartási stratégiák	5	V				10	5	0								
DUEL-MUA-256	Szerelési és javítási technológiák	5	V				10	0	5								
	Szabadon választható spec 1	5	F							10	0	5					
DUEL-MUG-096	Diplomatervezés 1.	10	F							0	5	0					
DUEL-MUG-250	Gépállapot ellenőrzési módszerek	5	V										10	0	5	Méréstechnika és jelfeldolgozás	
DUEL-MUG-097	Diplomatervezés 2.	20	F										0	5	0		
	Ipari gyakorlat (4 hét)	0	A										0	0	0		
	Heti EA, GY, L, Kredit			10	5	0	20	5	5	10	5	5	10	5	5		
	Heti össz óra			15			30			20			20				
	Összkredit:			55													
Szabadon választható spec 1 tantárgyak																	
Új tárgykód	Tantárgynév	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					

Gépészmérnöki mesterszak
2023

Specializációk																
Korszerű anyagszerkezettan és technológiák																
Új tárgykód	Tantárgynév	Kredit	Követelmény	Félévek - heti óraszám												Előfeltételek
				1			2			3			4			
				ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	
	Anyaginformatika	5	F	10	5	0										
	Kiber-fizikai rendszerek	5	F				10	5	0							
	Anyag és szerkezetvizsgálat	5	F				10	0	5							
	Szabadon választható spec 2	5	F							10	0	5				
DUEL-MUG-096	Diplomatervezés 1.	10	F							0	5	0				
	Polimerek és kompozitok innovatív alkalmazásai	5	F										10	0	5	
DUEL-MUG-097	Diplomatervezés 2.	20	F										0	5	0	
	Ipari gyakorlat (4 hét)	0	A										0	0	0	
	Heti EA, GY, L, Kredit			10	5	0	20	5	5	10	5	5	10	5	5	
	Heti össz óra			15			30			20			20			
	Összkredit:			55												
Szabadon választható spec 2 tantárgyak																
Új tárgykód	Tantárgynév	Kredit	Követelmény	Félévek - heti óraszám												Előfeltétel
				1			2			3			4			
				ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	
	Nanótechnológia	5	F							10	0	5				
DUEL-MUA-115	Hőkezelési és hegesztési eljárások szimulációja	5	F							10	0	5				
Szabadon választható tantárgyak																
Új tárgykód	Tantárgynév	Kredit	Követelmény	Félévek - heti óraszám												Előfeltétel
				1			2			3			4			
				ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	
DUEL-MUG-220	Számítógépes modellezés és szimuláció	5	F										5	0	10	Matematika 2
	Metallurgia és hegesztési eljárások szimulációja	5	F										10	5	0	

Gépészmérnöki mesterképzési szak tantárgyainak rövid ismertetése

A tantárgy neve		magyarul	Matematika (M) 1.				Szintje	MSc		
		angolul	Mathematics 1.				Kódja	DUEN(L)-IMA-150		
Felelős oktatási egység			Informatikai Intézet							
Kötelező előtanulmány neve										
Típus		Heti óraszámok				Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve		
		Előadás	Gyakorlat	Labor						
Nappali		Heti	2	Heti	1	Heti	0	V	5	magyar
Levelező		Féléves	10	Féléves	5	Féléves	0			
Tárgyfelelős oktató			neve		Dr. Nagy Bálint		beosztása:	egyetemi docens		
A kurzus képzési célja			<p>Célok, fejlesztési célkitűzés</p> <p>A műszaki életben jelentkező matematikai problémák megoldására szolgáló számítási módszerek, algoritmusok megismerése és a műszaki jellegű problémák megoldásában felhasználható korszerű matematikai programcsomagok alkalmazásának elsajátítása</p> <p>eredményeként képes legyen a hallgató a mindennapi műszaki matematikai feladatok számítási eljárásainak kidolgozására és azok megvalósítására matematikai szoftver használatával.</p>							
Jellemző átadási módok			Előadás	Minden hallgatónak, nagy előadásban, táblás előadás, projektor vagy írásvetítő felhasználásával						
			Gyakorlat	Maximum 20 fős kistermi táblás gyakorlatok						
			Labor							
Oktatási cél (tanulmányi eredményekben kifejezve)			Tudás							
			<p>Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.</p> <p>Átfogó ismeretekkel rendelkezik a globális társadalmi és gazdasági folyamatokról. - Ismeri a műszaki szakterület alapvető jelentőségű elméleteit, összefüggéseit és az ezeket felépítő terminológiát.</p> <p>Ismeri és érti a műszaki szakterület ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait és a fejlődés, fejlesztés várható irányait</p>							
			Képesség							
			<p>Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére.</p> <p>Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására.</p> <p>Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására.</p>							
Tantárgy tartalmának rövid leírása			Attitűd							
			<p>Törekszik a műszaki szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök fejlesztésében való közreműködésre. Hivatástudata elmélyült.</p> <p>Törekszik arra, hogy mind saját, mind munkatársai tudását folyamatos ön- és továbbképzéssel fejlessze.</p> <p>Törekszik a széles körű, átfogó műveltség elsajátítására.</p>							
			Autonómia és felelősségvállalás							
Tanulói tevékenységformák			<p>Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását.</p> <p>Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is.</p> <p>Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket.</p> <p>Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.</p>							
			<p>Valószínűségszámítás: a műszaki gyakorlatban előforduló nevezetes eloszlások. 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.</p> <p>Laplace-transzformáció, konvolúció.</p> <p>Lineáris differenciálegyenletek megoldása Laplace-transzformációval. Másodrendű lineáris differenciálegyenletekre vonatkozó peremérték-feladatok, Bessel-féle differenciálegyenlet, Bessel-függvények, Legendre-féle differenciálegyenlet, Legendre-polinomok. Általánosított Fourier-sor, ortogonalitási tulajdonságok, Parseval tétele.</p> <p>Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel 40%, Elméleti anyag önálló feldolgozása 20%, Feladatmegoldás 40%.</p>							

Gépészmérnöki mesterszak
2023

Kötelező irodalom és elérhetősége	Csernyák László (szerk.): Valószínűségszámítás, Budapest, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2007, 216 p. 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 [5] Szász Pál: A differenciál- és integrálszámítás elemei II. Budapest, Typotex, 2001, 606 p. ISBN 963-932-605-4
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek, egyéb számonkérés leírása	
Zárthelyi leírása, időbeosztása	

Gépészmérnöki mesterszak
2023

A tantárgy neve	magyarul	Matematika (M) 2.				Szintje	MSc		
	angolul	Mathematics 2.				Kódja	DUEN(L)-IMA-250		
Felelős oktatási egység		Informatikai Intézet							
Kötelező előtanulmány neve		Matematika I.							
Típus	Heti óraszámok					Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
	Előadás	Gyakorlat		Labor					
Nappali	Heti	2	Heti	1	Heti	0	V	5	magyar
Levelező	Féléves	10	Féléves	5	Féléves	0			
Tárgyfelelős oktató		neve		Dr. Nagy Bálint		beosztása:		egyetemi docens	
A kurzus képzési célja		<p>Célok, fejlesztési célkitűzés</p> <p>A műszaki életben jelentkező matematikai problémák megoldására szolgáló számítási módszerek, algoritmusok megismerése és a műszaki jellegű problémák megoldásában felhasználható korszerű matematikai programcsomagok alkalmazásának elsajátítása eredményeként képes legyen a hallgató a mindennapi műszaki matematikai feladatok számítási eljárásainak kidolgozására és azok megvalósítására matematikai szoftver használatával.</p>							
Jellemző átadási módok		Előadás	Minden hallgatónak, nagy előadóban, táblás előadás, projektor vagy írásvetítő felhasználásával						
		Gyakorlat	Maximum 20 fős kistermi táblás gyakorlatok						
		Labor							
Oktatási cél (tanulmányi eredményekben kifejezve)		<p>Tudás</p> <p>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.</p> <p>Ismeri és érti a műszaki szakterület ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait és a fejlődés, fejlesztés várható irányait.</p>							
		<p>Képesség</p> <p>Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére.</p> <p>Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására.</p> <p>Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására.</p>							
		<p>Attitűd</p> <p>Törekszik a műszaki szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök fejlesztésében való közreműködésre. Hivatástudata elmélyült.</p> <p>Törekszik arra, hogy mind saját, mind munkatársai tudását folyamatos ön- és továbbképzéssel fejlessze.</p> <p>Törekszik a munka- és szervezeti kultúra etikai elveinek betartására és betartatására.</p> <p>Törekszik a minőségi követelmények betartására és betartatására.</p> <p>Törekszik a széles körű, átfogó műveltség elsajátítására.</p>							
		<p>Autonómia és felelősségvállalás</p> <p>Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását.</p> <p>Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is.</p> <p>Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket.</p> <p>Felelősséget vállal műszaki elemzéseit, azok alapján megfogalmazott javaslatait és megszülető döntései következményeikért.</p>							
Tantárgy tartalmának rövid leírása		<p>Nemlineáris differenciálegyenletek, fáziskép, egyensúlyi helyzetek osztályozása, stabilitás, aszimptotikus stabilitás, Ljapunov tételei. Autonóm egyenletek, dinamikai rendszerek. Fontos parciális differenciálegyenletek a fizikában. Elsőrendű parciális differenciálegyenletek. A főrészüben lineáris másodrendű parciális differenciálegyenletek osztályozása, kanonikus alakok. A Laplace-egyenlet és a Poisson-egyenlet. A hővezetési egyenlet, Fourier-transzformáció és alkalmazása. A hullámegyenlet, Fourier-sorba fejtés. A műszaki gyakorlatban fontos, a tanult elmélethez kapcsolható numerikus megoldások: lineáris egyenletrendszerek iterációs megoldásai, közönséges differenciálegyenletek kezdeti- és peremérték feladatai- továbbá parciális differenciálegyenletek numerikus módszerei.</p>							
Tanulói tevékenységformák		<p>Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel 40%, Elméleti anyag önálló feldolgozása 20%, Feladatmegoldás 40%.</p>							
Kötelező irodalom és elérhetősége		<p>Stoyan Gisbert: Numerikus matematika, Budapest, Typotex, 2007, pp. 181- 205, ISBN 978-9-639664-41-8 Szász Pál: A differenciál- és integrálszámítás elemei II. Budapest, Typotex, 2001, pp. 45-61, 70-77, ISBN 963-932-605-4</p>							

Gépészmérnöki mesterszak
2023

	Tóth János, Simon L. Péter: Differenciálegyenletek, Budapest, Typotex, 2009, pp. 120-138, 153-293, ISBN 978-963-279-057-2
Ajánlott irodalom és elérhetősége	Stoyan Gisbert, Takó Galina: Numerikus módszerek I. Typotex, 1993, pp. 82- 130, ISBN 963-7546-31-6 Stoyan Gisbert, Takó Galina: Numerikus módszerek II. Typotex, 1995, pp. 11-60, pp. 155-229, pp. 236- 275, ISBN 963-7546-53-7 Stoyan Gisbert, Takó Galina: Numerikus módszerek III. Typotex, 1997, pp. 13-43, ISBN 963-7546-77-4
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek, egyéb számonkérés leírása	
Zárthelyi leírása, időbeosztása	

Gépészmérnöki mesterszak
2023

A tantárgy neve	magyarul	Mechanika.				Szintje	MSc		
	angolul	Mechanics.				Kódja	DUEN(L)-MUG-154		
Felelős oktatási egység		Informatikai Intézet							
Kötelező előtanulmány neve									
Típus	Heti óraszámok					Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
	Előadás	Gyakorlat		Labor					
Nappali	Heti	2	Heti	1	Heti	0	V	5	magyar
Levelező	Féléves	10	Féléves	5	Féléves	0			
Tárgyfelelős oktató		neve		Dr. habil Zachár András		beosztása:	egyetemi tanár		
A kurzus képzési célja		Célok, fejlesztési célkitűzés A tantárgy teljesítésével a hallgató váljon képessé a fontosabb rugalmasságtani problémák felismerésére, valamint azok modellezésére, egyszerűbb esetekben azok megoldására; ezen túlmenően pedig az alapvető gépészeti rezgéssjelenségek értelmezésére és modellezésére.							
Jellemző átadási módok		Előadás	Minden hallgatónak, nagy előadóban, táblás előadás, projektor vagy írásvetítő felhasználásával						
		Gyakorlat	Maximum 20 fős kistermi táblás gyakorlatok						
		Labor							
Oktatási cél (tanulmányi eredményekben kifejezve)		Tudás 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.							
		Képesség 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.							
		Attitűd 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.							
		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							
Tantárgy tartalmának rövid leírása		Statikailag határozatlan szerkezetek igénybevételeinek és elmozdulásának meghatározása. Erőmódszer alkalmazása, a csatlakozási feltételi (kompatibilitási) egyenletrendszer felírása és annak megoldása. Erőmódszer alkalmazása speciális felépítésű szerkezetekre, többtámaszú egyenes tartók, a Clapeyron-egyenlet. Egyszer és kétszer görbült tengelyszimmetrikus héjakban ébredő feszültségek számításának alapjai. Vastag falú csövek, zsugorkötés, csődiagram. Méretezés teherbírásra, képlékeny teherbírású tartalék statikailag határozott és statikailag határozatlan szerkezetek esetén. Összetett egy szabadsági fokú lengőrendszerek redukálása. Redukált lengőrendszer és mozgásegyenletének felírása a klasszikus dinamikában tanult tételek alapján. Redukált lengőrendszer és mozgásegyenletének felírása energiamódszerrel, a Lagrange-féle mozgásegyenletek alkalmazása, általános koordináták. Több szabadságfokú rendszerek rezgései, mozgásegyenletek mátrix alakja. A sajátérték probléma vizsgálata, megoldása egyszerűbb esetekben. Hajlító lengések. Rezgéscsökkentés módszerei, passzív és aktív rezgéscsökkentés.							
Tanulói tevékenységformák		Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel 40%, Elméleti anyag önálló feldolgozása 20%, Feladatmegoldás 40%.							
Kötelező irodalom és elérhetősége		Égert János - Nagy Zoltán: Mechanika (Mozgástan), Győr, Széchenyi István Egyetem, 2006.							

Gépészmérnöki mesterszak
2023

	<p>Csizmadia Béla - Nándori Ernő: Mechanika mérnököknek (Szilárdságtan), Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest 1999.</p> <p>Csizmadia Béla - Nándori Ernő: Mechanika mérnököknek (Mozgástan), Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest 1997.</p> <p>Hegedűs Attila: A műszaki rezgésstan alapjai, Szent István Egyetemi Kiadó, Gödöllő, 2009.</p>
Ajánlott irodalom és elérhetősége	<p>Nagy István: Műszaki diagnosztika I. Rezgésdiagnosztika, 2006, ISBN:9630608073</p> <p>Dömötör Ferenc: Rezgésdiagnosztika I., 2008, DF Kiadó</p> <p>Dömötör Ferenc: Rezgésdiagnosztika II., 2011, DF Kiadó</p>
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek, egyéb számonkérés leírása	
Zárthelyi leírása, időbeosztása	

Gépészmérnöki mesterszak
2023

A tantárgy neve	magyarul	Fizika				Szintje	MSc			
	angolul	Physics				Kódja	DUEN(L)-MUT-250			
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet, Energetika és Gépészeti Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve										
Típus		Heti óraszámok				Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve		
		Előadás		Gyakorlat					Labor	
Nappali		Heti	1	Heti	1	Heti	1	V	5	magyar
Levelező		Féléves	5	Féléves	5	Féléves	5			
Tárgyfelelős oktató		neve		Dr. Horváth Miklós			beosztása:	főiskolai tanár		
A kurzus képzési célja		Célok, fejlesztési célkitűzés Megtanulni a modern fizika alapjait, különös tekintettel az anyagvizsgálat és a törésmechanika és a felületi jelenségek fizikájára/To study the basics of modern Physics with special emphases of the Physics of material testing, fracture mechanics, and surface phenomena								
Jellemző átadási módok		Előadás		Minden hallgatónak, nagy előadóban, táblás előadás, projektor vagy írásvetítő felhasználásával						
		Gyakorlat		Maximum 20 fős kistermi táblás gyakorlatok						
		Labor		A Fizika laboratóriumban mérőpárokban történő mérés						
Oktatási cél (tanulmányi eredményekben kifejezve)		Tudás 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 szakterületéhez 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.								
		Képesség Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, 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 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. 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.								
		Attitűd 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 monotoniatűrővel rendelkezik. Megszerzett műszaki 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.								
		Autonómia és felelősségvállalás Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket. Felelősséget vállal műszaki elemzéseit, azok alapján megfogalmazott javaslatait és megszülető döntései következményeiért.								

Gépészmérnöki mesterszak
2023

Tantárgy tartalmának rövid leírása	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.
Tanulói tevékenységformák	Előadás: Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel 40%, elméleti anyag önálló feldolgozása 20%, feladatmegoldás 40%. Labor: Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel 10%, otthoni felkészülés a mérésre 20%, mérés 40%, jegyzőkönyv készítés 30%.
Kötelező irodalom és elérhetősége	Gruber: Fizika Mérnököknek Kiss Endre Mérnöki fizika/Engineering Physics, Elektronikus jegyzet/Electronic book, Moodle.duf.hu/Mérnöki fizika Laborgyakorlatok útmutatói/Syllabuses for laboratory practices, Moodle/duf/hu Serway: Physics for Engineers
Ajánlott irodalom és elérhetősége	Budó Ágoston: Kísérleti Fizika I., II., III. (Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1997) R. Feynmann: Modern Fizika 1., 2., 3., 5., 7., 9. (Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1986)
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek, egyéb számonkérés leírása	
Zárthelyi leírása, időbeosztása	

Gépészmérnöki mesterszak
2023

A tantárgy neve	magyarul	Műszaki hő- és áramlástan				Szintje	MSc		
	angolul	Engineering Thermo- and Fluid Dynamics				Kódja	DUEN(L)-MUT-152		
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet, Energetika és Gépészeti Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve									
Típus	Heti óraszámok					Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
	Előadás	Gyakorlat		Labor					
Nappali	Heti	2	Heti	0	Heti	1	V	5	magyar
Levelező	Féléves	10	Féléves	0	Féléves	5			
Tárgyfelelős oktató		neve		Dr. habil. Szlivka Ferenc		beosztása:	egyetemi tanár		
A kurzus képzési célja		Célok, fejlesztési célkitűzés A tantárgy elvégzése után a hallgatók képesek legyenek a gépészeti szerkezetekben lejátszódó hő- és áramlástanai folyamatok mérésére, modellezésére és tervezésére.							
Jellemző átadási módok		Előadás	Minden hallgatónak nagy előadásban, táblás előadás. Projektor használata (Összes óra 66,66%-ában)(26 óra)						
		Gyakorlat							
		Labor	Maximum 30 fős csoportokban táblás számolási gyakorlat. (Összes óra 33,33%-ában) (13 óra)						
Oktatási cél (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							
		Képesség 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.							
		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 társai munkája iránt.							
Tantárgy tartalmának rövid leírása		A BSc keretében megismert hő- és áramlástanai folyamatok elmélyítése, elméleti háttérnek részletesebb megismerése. Az áramlástanai 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 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		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 Dr. Beke János: Műszaki Hőtan Mérnököknek, Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 2000							
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 Gruber, J-Blahó, M.: Folyadékok Mechanikája, Tankönyvkiadó, Budapest, 1973.							
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek, egyéb számonkérés leírása									
Zárthelyi leírása, időbeosztása									

Gépészmérnöki mesterszak
2023

A tantárgy neve	magyarul	Mérnöki anyagok károsodása				Szintje	MSc		
	angolul	Degradation of engineering materials				Kódja	DUEN(L)-MUA-254		
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet, Energetika és Gépészeti Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve									
Típus	Heti óraszámok					Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
	Előadás	Gyakorlat		Labor					
Nappali	Heti	2	Heti	0	Heti	1	V	5	magyar
Levelező	Féléves	10	Féléves	0	Féléves	5			
Tárgyfelelős oktató		neve		Dr. Csepeli Zsolt			beosztása:	főiskolai tanár	
A kurzus képzési célja		Célok, fejlesztési célkitűzés A tantárgy elvégzése után a hallgatók képesek legyenek a mérnöki anyagok károsodásának vizsgálatára, elemzésére és megelőzésére.							
Jellemző átadási módok		Előadás		Minden hallgatónak nagy előadóban, táblás előadás. Projektor használata (Összes óra 66,6%-ában)(26 óra)					
		Gyakorlat							
		Labor		Maximum 20 fős csoportokban anyagvizsgálatok végzése. (Összes óra 33,3%-ában) (13 óra)					
Oktatási cél (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 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 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.							
		Autonómia és felelősségvállalás Döntéseit körültekintően, más szakterületek képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, melyért felelősséget vállal.							
Tantárgy tartalmának rövid leírása		A kárelmézés 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 korrózió fokozottan ellenálló acélok. Az eredeti anyagot helyettesítő, kiváló anyag kiválasztása. Az Ashby-féle anyagkiválasztó szoftver.							
Tanulói tevékenységformák		Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel és az anyag rögzítése a saját és az elektronikusán rendelkezésre álló jegyzet felhasználásával 40% Mérési gyakorlatok önálló elvégzése 30% Feladatok irányított és önálló feldolgozása 30%							
Kötelező irodalom és elérhetősége		Prohászka János: Fémek és ötvözetek mechanikai tulajdonságai. Budapest: Műegyetemi Kiadó, 2001. 409 p. ISBN 963-420-671-9 Roósz András: Fémtan I. Miskolci Egyetem kiadványa, 2011. ISBN 978-963-661-980-0 Ginsztler János, Hidasi Béla, Dévényi László: Alkalmazott anyagtudomány. Műegyetemi Kiadó, 2000. ISBN 963-420-611-5. 1-44. oldal							
Ajánlott irodalom és elérhetősége		Failure Analysis and Prevention, ASM Handbook Volume 11, 2002 Fatigue and Fracture, ASM Handbook Volume 19, 1997 Fractography, ASM Handbook Volume 12, 1992							

Gépészmérnöki mesterszak
2023

	Evert D. D. During: Corrosion atlas, A Collection of Illustrated Case Histories, Elsevier, 1997 Corrosion: Materials, ASM Handbook Volume 13B, 2005
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek, egyéb számonkérés leírása	
Zárthelyi leírása, időbeosztása	

Gépészmérnöki mesterszak
2023

A tantárgy neve	magyarul	Energetikai és környezetpolitika				Szintje	MSc		
	angolul	Energetics and Environmental Politics				Kódja			
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet							
Kötelező előtanulmány neve									
Típus	Heti óraszámok					Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
	Előadás	Gyakorlat		Labor					
Nappali	Heti	2	Heti	1	Heti	0	V	5	Magyar
Levelező	Féléves	10	Féléves	5	Féléves	0			
Tárgyfelelős oktató		Neve		Dr. habil. Sánta Róbert		beosztása:	Egyetemi docens		
A kurzus képzési célja		Célok, fejlesztési célkitűzés A hallgató a tárgy keretén belül megismeri a fontosabb energetikai alapismereteket, a fosszilis, nukleáris és megújuló energiaforrásokra alapozott energetikát, a környezetpolitikai alapelveket és célokat, típusait, valamint a környezetszabályozás eszközeit.							
Jellemző átadási módok		Előadás	Minden hallgatónak nagy előadóban, táblás előadás. Projektor használata (Összes óra 66,66%-ában) (26 óra)						
		Gyakorlat	Maximum 30 fős csoportokban táblás gyakorlat. (Összes óra 33,33%-ában) (13 óra)						
		Labor							
Oktatási cél (tanulmányi eredményekben kifejezve)		Tudás Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerekről, ismeri az energiagazdálkodás folyamatát és módszertanát, valamint a környezetpolitikai alapelveket.							
		Képesség Képes integrált ismeretek alkalmazására az energetikai folyamatok, az energetikai rendszerek és technológiák, a környezetpolitika tervezése kapcsán.							
		Attitűd Tevékenységet rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben, a fenntarthatóság és energiatudatosság szempontjait előtérbe helyezve végzi. Törekszik a műszaki szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök fejlesztésében való közreműködésre. Elkötelezett az energetikai terület új ismeretekkel, tudományos eredményekkel való gyarapítására.							
		Autonómia és felelősségvállalás Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására. Felelősséggel viseltetik a gazdaságosság, hatékonyság, fenntarthatóság, az emberi egészség és biztonság, valamint a környezettudatosság terén. Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fenntarthatóság, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.							
		Tantárgy tartalmának rövid leírása		A tárgy főbb témakörei: Energetikai alapismeretek, Konvencionális és nem konvencionális energiatermelés kőolajra, szénre, földgázra, nukleáris, valamint megújuló energiaforrásokra alapozva, Nemzeti Energiastratégia 2030 (Globális, európai, hazai helyzetkép + jövőkép), A villamosenergia-rendszer felépítése, Környezeti kibocsátások és mérséklésük, A környezetpolitika tárgyköre, alapelvei, célja, A környezetpolitika típusai, A környezetpolitika szabályozó eszközei					
Tanulói tevékenységformák		Elméleti tananyag irányított és önálló feldolgozása 40%. Feladatmegoldás irányítással és önállóan 20%. Esettanulmányok elemzése, csoportos feldolgozása. Összetett feladatok megoldása, együttműködés team munkában 20%. Szakmai témához kapcsolódó információk gyűjtése, feldolgozása és prezentálása 20%.							
Kötelező irodalom és elérhetősége		Nemzeti Energiastratégia 2030, Nemzeti Fejlesztési Minisztérium, 2012 Varjú Viktor: Környezetpolitika és/vagy területfejlesztés, 2015							
Ajánlott irodalom és elérhetősége		Bulla Miklós: Környezetpolitika, Széchenyi István Egyetem Dr. Munkácsy Béla: Energiaföldrajz és energiatervezés, ELTE, 2018							
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek, egyéb számonkérés leírása									
Zárthelyi leírása, időbeosztása		A szorgalmi időszakban levelezősöknek a 2. és 4. konzultáción, nappalisoknak a 6. és 13. héten öt-öt kifejtős elméleti kérdés az elhangzott anyagrészekből. A dolgozatok 100-100 pontosak, minden kérdésre maximálisan 20 pont adható. A dolgozat pontszámából a TVSZ-ben megadott ponthatárok szerint számolható jegy.							

Gépészmérnöki mesterszak
2023

A tantárgy neve	magyarul	Atomerőművek berendezései				Szintje	MSc		
	angolul	Equipments of Nuclear Power Plants				Kódja			
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet							
Kötelező előtanulmány neve									
Típus	Heti óraszámok					Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
	Előadás	Gyakorlat		Labor					
Nappali	Heti	2	Heti	1	Heti	0	V	5	magyar
Levelező	Féléves	10	Féléves	5	Féléves	0			
Tárgyfelelős oktató		neve				Dr. Horváth Miklós	beosztása:	Főiskolai docens	
A kurzus képzési célja		Célok, fejlesztési célkitűzés A hallgató a tárgy keretén belül megismeri az atomerőművek főbb típusait, valamint az atomerőműben működő fontosabb energiatermelő, hűtő-, valamint biztonsági berendezéseket, rendszereket.							
Jellemző átadási módok		Előadás	Minden hallgatónak nagy előadásban, táblás előadás. Projektor használata (Összes óra 66,66%-ában) (26 óra)						
		Gyakorlat	Maximum 30 fős csoportokban táblás gyakorlat. (Összes óra 33,33%-ában) (13 óra)						
		Labor							
Oktatási cél (tanulmányi eredményekben kifejezve)		Tudás Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerek és folyamatok tervezéséhez, létesítéséhez, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Ismeri az energiagazdálkodás és energiatervezés folyamatát és módszertanát.							
		Képesség Képes integrált ismeretek alkalmazására az energetikai gépek és folyamatok, az energetikai rendszerek és technológiák. Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex energetikai rendszerek létesítésének előkészítésére és irányítására, majd üzemeltetésére.							
		Attitűd Tevékenységet rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben, a fenntarthatóság és energiatudatosság szempontjait előtérbe helyezve végezi. Törekszik a műszaki szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök fejlesztésében való közreműködésre. Elkötelezett az energetikai terület új ismeretekkel, tudományos eredményekkel való gyarapítására. Elkötelezett az emberi egészséget, a természetes és mesterséges környezetet nem veszélyeztető biztonságos munkavégzés, valamint az egészségfejlesztés iránt.							
		Autonómia és felelősségvállalás Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására. Felelősséggel viseltetik a gazdaságosság, hatékonyság, fenntarthatóság, az emberi egészség és biztonság, valamint a környezettudatosság terén. Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a fenntarthatóság, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.							
		Tantárgy tartalmának rövid leírása		A tárgy főbb témaikörei: Atomerőművek típusai, Primer- és szekunderköri főberendezések, Atomerőművek hűtése, Konténment, Üzemzavari hűtőrendszerek, Villamos és irányítástechnikai berendezések, Üzemzavarok, Külső hatások elleni védelem.					
Tanulói tevékenységformák		Elméleti tananyag irányított és önálló feldolgozása 40%. Feladatmegoldás irányítással és önállóan 20%. Esettanulmányok elemzése, csoportos feldolgozása. Összetett feladatok megoldása, együttműködés team munkában 20%. Szakmai témához kapcsolódó információk gyűjtése, feldolgozása és prezentálása 20%.							
Kötelező irodalom és elérhetősége		Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem: Atomerőművek II. (készült a Paks II. Akadémia keretében), 2019, elektronikus jegyzet Bihari Péter: Erőművek, Budapest, 2002							
Ajánlott irodalom és elérhetősége		Csom Gyula: Atomerőművek üzemtana Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2005							
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek, egyéb számonkérés leírása									
Zárthelyi leírása, időbeosztása		A szorgalmi időszakban levelezősöknek a 2. és 4. konzultáción, nappalisoknak a 6. és 13. héten öt-öt kifejtős elméleti kérdés az elhangzott anyagrészekből. A dolgozatok 100-100 pontosak, minden kérdésre maximálisan 20 pont adható. A dolgozat pontszámából a TVSZ-ben megadott ponthatárok szerint számolható jegy.							

Gépészmérnöki mesterszak
2023

A tantárgy neve	magyarul	Korszerű anyagok és technológiák					Szintje	MSc		
	angolul	Advanced materials and technologies					Kódja	DUEN(L)-MUA-152		
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet, Energetika és Gépészeti Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve										
Típus		Heti óraszámok					Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás	Gyakorlat		Labor					
Nappali		Heti	2	Heti	0	Heti	1	V	5	magyar
Levelező		Féléves	10	Féléves	0	Féléves	5			
Tárgyfelelős oktató		neve		Dr. Vizi Gábor			beosztása:	főiskolai docens		
A kurzus képzési célja		<p>Célok, fejlesztési célkitűzés</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 figyelembevételére 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 -						
Oktatási cél (tanulmányi eredményekben kifejezve)		<p>Tudás</p> <ul style="list-style-type: none"> o 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>Képesség</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>Attitűd</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>Autonómia és felelősségvállalás</p> <p>Döntéseit körültekintően, más szakterületek (elsősorban jogi, közgazdasági, energetikai és környezetvédelmi) képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, melyért felelősséget vállal.</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>A BSc képzés keretében bemutatott anyagtechnológiai, forgácsolási és egyéb gyártástechnológiai eljárásokban szerzett ismeretek elmélyítése, elméleti háttérnek részletesebb megismerése.</p> <p>Alak- és méretpontos gyártások elméleti háttere, az NNS képlékeny alakítási eljárások, a nagy pontosságú öntészeti és porkohászati eljárások és a korszerű felületkezelési eljárások illetve ezen eljárások elméleti alapjai. Legújabb hegesztési és termikus megmunkálási eljárások és elméleti alapjaik. Különleges nagy pontosságú forgácsolások és különleges megmunkálások elméleti alapjai és alkalmazási szempontjai.</p>								

Gépészmérnöki mesterszak
2023

	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	Dr. Dénes Éva, dr. Farkas Péter, Fülöp Zsoltné és dr. Szabó Zoltán: Fémtechnológia, Főiskolai Kiadó, Dunaujváros, 2008. Hegesztés és rokon technológiák, GTE. Budapest, 2007. Dr. Horváth Mátyás - Dr. Markos Sándor: Gépgyártástechnológia, Műegyetemi Kiadó 2005. (45018).
Ajánlott irodalom és elérhetősége	Dr. Ziaja György: NNS technológiák, BME, ATT, Tanszéki kiadvány. ASM Metals Handbook, Vol.1. - 21. ASM International, Miami, FL, USA.
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek, egyéb számonkérés leírása	Feladatkiírások, laboratóriumi mérési útmutatók (DUE Moodle)
Zárthelyi leírása, időbeosztása	A zárthelyi dolgozatok kérdéseit az oktató az előadás anyagok végén található ellenőrző kérdésekből állítja össze.

Gépészmérnöki mesterszak
2023

A tantárgy neve	magyarul	Számítógépes modellezés és szimuláció				Szintje	MSc		
	angolul	Computer modeling and simulation				Kódja	DUEN(L)-MUG-220		
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet, Energetika és Gépészeti Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve		Matematika .							
Típus	Heti óraszámok					Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
	Előadás	Gyakorlat		Labor					
Nappali	Heti	2	Heti	1	Heti	0	V	5	magyar
Levelező	Féléves	10	Féléves	5	Féléves	0			
Tárgyfelelős oktató		neve		Dr. Wizner Krisztián			beosztása:	egyetemi adjunktus	
A kurzus képzési célja		<p>Célok, fejlesztési célkitűzés</p> <p>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 végeselemes szilárdsági számításaira (VEM), a hő- és áramlási folyamatok számítógépes modellezésére, az ANSYS CFX segítségével.</p>							
Jellemző átadási módok		Előadás	Minden hallgatónak nagy előadóban, táblás előadás. Projektor használata (Összes óra 66,66%-ában)(26 óra)						
		Gyakorlat							
		Labor	Maximum 30 fős csoportokban táblás számolási gyakorlat. (Összes óra 33,33%-ában) (13 óra)						
Oktatási cél (tanulmányi eredményekben kifejezve)		<p>Tudás</p> <p>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.</p> <p>Képesség</p> <p>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.</p> <p>Attitűd</p> <p>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.</p> <p>Autonómia és felelősségvállalás</p> <p>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.</p>							
Tantárgy tartalmának rövid leírása		<p>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.</p> <p>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 végeselem program segítségével, alakoptimalizálás. Fontosabb hő- és áramlási problémák megoldása végestérfogatos program segítségével.</p>							
Tanulói tevékenységformák		<p>Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel és az anyag rögzítése a saját és az elektronikusán rendelkezésre álló jegyzet felhasználásával 40%</p> <p>Mérési gyakorlatok önálló elvégzése 20%</p> <p>Feladatok irányított és önálló feldolgozása 20%</p>							

Gépészmérnöki mesterszak
2023

	Tesztfeladatok megoldása 20%
Kötelező irodalom és elérhetősége	Popper György, Csizmás Ferenc: Numerikus módszerek mérnököknek, Budapest, Akad. K. Typotex, 1993. 166 p. ISBN 963-05-6454-8 Ladányi Gábor: Végeelem számítási módszerek, E-learning tananyag, Dunaújvárosi Főiskola, TAMOP 4.1.2/A, 2011, moodle.duf.hu ANSYS felhasználói kézikönyv
Ajánlott irodalom és elérhetősége	Stoyan Gisbert: Numerikus matematika mérnököknek és programozóknak, Typotex ISBN 978-963-9664-41-8 Stoyan Gisbert, Takó Galina: Numerikus módszerek 1., Typotex (2005) Stoyan Gisbert: MATLAB, Typotex, ISBN 9639548499, 9789639548497
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek, egyéb számonkérés leírása	
Zárthelyi leírása, időbeosztása	

Gépészmérnöki mesterszak
2023

A tantárgy neve	magyarul	Megbízhatóság elmélet és szerkezeti integritás elemzés					Szintje	MSc		
	angolul	Reliability theory and structural integrity analysis					Kódja	DUEN(L)-MUG-136		
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet, Energetika és Gépészeti Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve		Mechanika, Mérnöki anyagok károsodása								
Típus		Heti óraszámok					Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali		Heti	2	Heti	0	Heti	1	V	5	magyar
Levelező		Féléves	10	Féléves	0	Féléves	5			
Tárgyfelelős oktató		neve		Dr. Trampus Péter			beosztása:	Egyetemi tanár		
A kurzus képzési célja		<p>Célok, fejlesztési célkitűzés</p> <p>A megbízhatóság elemeinek és modellezésének megismerése. Az ismeretek birtokában képes legyen a hallgató a műszaki élet legfontosabb fogalmainak (biztonság, megbízhatóság és kockázat) és azok egymáshoz való viszonyának gyakorlati értelmezésére és alkalmazására. A törésmechanika alapjainak ismerete birtokában képes legyen a repedést tartalmazó szerkezetek integritásának elemzéséhez szükséges paraméterek meghatározására.</p>								
Jellemző átadási módok		Előadás	Minden hallgatónak nagy előadóban, táblás előadás. Projektor használata (Összes óra 66,66%-ában)(26 óra)							
		Gyakorlat								
		Labor	Maximum 30 fős csoportokban táblás számolási gyakorlat. (Összes óra 33,33%-ában) (13 óra)							
Oktatási cél (tanulmányi eredményekben kifejezve)		<p>Tudás</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>Képes a gépészeti rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások, modellek, információs technológiák alkalmazására és azok továbbfejlesztésére.</p> <p>Felkészült a gépészeti rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, mérés-technikai és folyamatszabályozási feladatok megoldására.</p> <p>Képes a kreatív problémakezelésre, az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezettségre a sokszínűség és az érték alapúság mellett.</p>								
		<p>Attitűd</p> <p>Törekszik a minőségi követelmények betartására és betartatására.</p> <p>Törekszik a környezettudatosságra, az egészségtudatosságra és fenntarthatóság elvárásainak megfelelően megszervezni és elvégezni feladatait.</p> <p>törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.</p>								
		<p>Autonómia és felelősségvállalás</p> <p>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>Megbízhatósági alapfogalmak és paraméterek. A környezet és a terhelés hatása. Rendszerek és berendezések megbízhatósági jellemzőinek mérése és extrapolálása. Rendszerek megbízhatóságának modellezése. A modellek osztályozása, modellalkotási eljárások. Jellemzők analitikus és szimulációs alapon történő meghatározása. A teljesítmőképesség és hibatűrés jellemzése. A megbízhatóság megítélésére használt eszközrendszer fejlődése. Törésmechanikai alapok. Lineárisan rugalmas törésmechanika: feszültségintenzitási tényező; energiaelmélet; alakváltozás elmélet. Kis képlékeny tartományú lineárisan rugalmas törésmechanika. Képlékeny törésmechanika. Törési kritériumok.</p> <p>A mérnöki szerkezetek szerkezeti integritását (biztonságos üzemeltetését) befolyásoló tényezők: az üzemi terhelések és körülmények, az anyagtulajdonságok és azok változása (károsodási folyamatok) és a különböző folytonossági hiányok. Kettős kritérium módszer (R6). Valószínűségi törésmechanikai elemzés. A szerkezetek repedés-érzékenységi koncepciója, annak jelentősége a roncsolásmentes vizsgálatok kiválasztásában és a törésmechanikai vizsgálatok megbízhatóságának értékelésében.</p>								

Gépészmérnöki mesterszak
2023

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	Héray T.: Megbízhatóság és biztonság a műszaki gyakorlatban, Novadat, 1995. Biolini, A.: Reliability Engineering, Springer Verlag GmbH, 2007. Tóth L.: A törésmechanika alapelvei. http://mek.oszk.hu/01100/01190/
Ajánlott irodalom és elérhetősége	Rausand, M., Hoyland, A.: System Reliability Theory: Models, Statistical Methods and Applications, 2nd edition, Wiley, Hoboken, 2004. Blumenauer, H. - Pusch, G.: Műszaki törésmechanika, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987. Broek, D.: The Practical Use of Fracture Mechanics Kluwer Academic Publishers, London, ISBN 0-7923-0223-0, 1988. p.1-522.
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek, egyéb számonkérés leírása	
Zárthelyi leírása, időbeosztása	

Gépészmérnöki mesterszak
2023

A tantárgy neve	magyarul	Méréstechnika és jelfeldolgozás				Szintje	MSc	
	angolul	Measurement technology and signal processing				Kódja	DUEN(L)-MUG-116	
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet, Energetika és Gépészeti Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve								
Típus	Heti óraszámok					Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
	Előadás	Gyakorlat		Labor				
Nappali	Heti	1	Heti	0	Heti	2	F	5
Levelező	Féléves	5	Féléves	0	Féléves	10		
Tárgyfelelős oktató		neve		Dr. Pór Gábor		beosztása:	Főiskolai tanár	
A kurzus képzési célja		Célok, fejlesztési célkitűzés A mérés és modellezés összefüggéseinek megértése alapján a hallgató képes legyen önálló mérések megtervezésére, beleértve a korszerű jelfeldolgozási és értelmezési ismeretek alkalmazását.						
Jellemző átadási módok		Előadás	Minden hallgatónak nagy előadóban, táblás előadás. Projektor használata (Összes óra 33,33%-ában)(13 óra)					
		Gyakorlat						
		Labor	Maximum 30 fős csoportokban táblás számolási gyakorlat és labor mérés. (Összes óra 66,66%-ában) (26 óra)					
Oktatási cél (tanulmányi eredményekben kifejezve)		Tudás 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.						
		Képesség 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.						
		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 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		Mérés és modellezés, a modellezés szerepe a mérésben, a modellek osztályozása és tulajdonságai. Mérési feladatok fajtái, az ehhez szükséges modellek kialakítása. A modellek összevetése, validálás, verifikálás és kalibrálás. Mérési bizonytalanság és kiértékelése. Kiterjesztett bizonytalanság. Eredő standard bizonytalanság meghatározása független bemenő (mért) mennyiségek alapján és korrelált mennyiségek esetében. Gyakorlati példák és számítási módszereik. Metrológia fogalom- és követelmény-rendszere. A mérési eredmények közlésének szabályai. Minőségirányítási rendszer a laboratóriumban. A mérési eredmények számítógépes módszerekkel történő kiértékelése. A mérési eredmények megbízhatóságának gazdaságos becslési eljárásai. Statisztikai próbák gyakorlati elsajátítása. Nullahipotézis és ellenhipotézis, egyoldalas és kétoldalas hipotézisvizsgálat, első- és másodfajú hibák. Két várható érték egyezésének vizsgálata. Tapasztalati szórások összehasonlítása, döntés a mérés megfelelőségéről. A függvényillesztésből kapott paraméterek jóságának és mérési bizonytalanságának becslése a tapasztalati adatokból. Jelek és jelrendszerek: amplitúdó eloszlás és mérése, korrelációs függvények és mérése,						

Gépészmérnöki mesterszak
2023

	<p>spektrumok, koherencia és fázisfüggvény mérése, autoregressziós modellezés, szekvenciális hányados teszt, fuzzy modellezés alapjai, wavelet elve és matematikája. Sorozatmérés programokkal (LABView); Mérés lézeres mérőkarral, az adatok visszavezetésével egy gyors prototípus elkészítéséhez és a mért elem újratervezéséhez (reverse engineering gyakorlat); Mérés Digimatic (Mitutoyo) eszközzel; 3D mérés és rekonstrukció mérőmikroszkóppal. Mérések és végeselemes modellezésük.</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 20%</p>
Kötelező irodalom és elérhetősége	<p>Pór Gábor: Méréstechnika MA hallgatóknak, e-learning tananyag, Dunaújvárosi Főiskola, TAMOP 4.1.2/A, 2011, moodle.duf.hu Útmutató a mérési bizonytalanság értékeléséhez, GUM, OMH, 1999, Lásd még NAT EA-02/ Nemzetközi metrológiai értelmező szótár, OMH, Budapest, MTA MMSZ kft, 1998 49p. ISBN 963-03-5779-8</p>
Ajánlott irodalom és elérhetősége	<p>Mallat: A wavelet tour to signal processing, 3rd edition, Academic Press, 2008 Bölöni Péter, Pataki György, Bevezetés az általános metrológiába, OMH, Budapest, 1988, 582p. Zoltán István: Méréstechnika, Egyetemi tankönyv, Műegyetemi Kiadó, 1997 (55029)</p>
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek, egyéb számonkérés leírása	
Zárthelyi leírása, időbeosztása	

Gépészmérnöki mesterszak
2023

A tantárgy neve	magyarul	Projektfeladat				Szintje	MSc		
	angolul	Project				Kódja	DUEN(L)-MUG-095		
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet, Energetika és Gépészeti Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve									
Típus	Heti óraszámok					Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
	Előadás	Gyakorlat		Labor					
Nappali	Heti	0	Heti	3	Heti	0	A	5	magyar
Levelező	Féléves	0	Féléves	15	Féléves	0			
Tárgyfelelős oktató		neve		Dr. habil. Szlivka Ferenc		beosztása:		Egyetemi tanár	
A kurzus képzési célja		<p>Célok, fejlesztési célkitűzés</p> <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>							
Jellemző átadási módok		Előadás							
		Gyakorlat	Konzultáció az ipari és az egyetemi konzulenssel						
		Labor							
Oktatási cél (tanulmányi eredményekben kifejezve)		<p>Tudás</p> <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 folyamatvezetési 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> <p>Autonómia és felelősségvállalás</p> <p>Felelősségvállalás saját munkája és társai munkája iránt.</p>							
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.</p>							
Tanulói tevékenységformák		Rendszeres konzultáció az ipari és az egyetemi konzulenssekkel. 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 Konzulens által ajánlott, a témát feldolgozó irodalom.							
Ajánlott irodalom és elérhetősége		Dr. Majoros Pál: Kutatásmódszertan avagy, hogyan írjunk könnyen gyorsan jó diplomamunkát. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1997.							
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek, egyéb számonkérés									

Gépészmérnöki mesterszak
2023

leírása	
Zárthelyi leírása, időbeosztása	

Specializációk

Élettartam gazdálkodási tantárgyak

A tantárgy neve	magyarul	Élettartam gazdálkodás					Szintje	MSc		
	angolul	Life management					Kódja	DUEL-MUG-150		
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet, Energetika és Gépészeti Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve										
Típus		Heti óraszámok					Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali		Heti	2	Heti	1	Heti	0	V	5	magyar
Levelező		Féléves	10	Féléves	5	Féléves	0			
Tárgyfelelős oktató		neve		Dr. Trampus Péter			beosztása:	Egyetemi tanár		
A kurzus képzési célja		<p>Célok, fejlesztési célkitűzés</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 figyelembevételére alapján az üzem, illetve kiválasztott berendezés élettartamának az optimalizálásához szükséges tevékenységek megtervezésére, intézkedések, döntések meghozatalára és elvégzésére.</p> <p>Az elmúlt évtizedekben az élettartam gazdálkodás a mérnöki tevékenység önálló, multidiszciplináris területévé fejlődött. Kulcsfontosságú feladata az üzemelő berendezések állapotának ismerete, és funkciójuk tervezői szándék szerinti megtartása, ami egyszerre gazdasági és minőségi / biztonsági kérdés is.</p>								
Jellemző átadási módok		Előadás	Minden hallgatónak táblás előadás. Projektor, írásvetítő használata.							
		Gyakorlat	Maximum 20 fős számítási gyakorlatok							
		Labor								
Oktatási cél (tanulmányi eredményekben kifejezve)		<p>Tudás</p> <p>Ismeri a berendezések tervezésének elveit; a technológiai folyamatokat, amiből levezethetők az üzemi és üzemzavari terhelések, majd az azokból adódó igénybevételek és egyéb üzemeltetési körülmények; az alkalmazott szerkezeti és funkcionális anyagok viselkedését az üzemi igénybevételek és körülmények hatására, azaz az anyagok károsodási folyamatait, továbbá a berendezésekben található anyagfolytonossági hiányok és geometriai inhomogenitások hatását.</p>								
		<p>Képesség</p> <p>Készség szinten alkalmazza a berendezések / technológiai rendszerek anyagaiban fellépő igénybevételek meghatározásának a módszereit, továbbá az anyagkárosodások észlelésének és lassításának eljárásait. Képes az üzemeltetés és karbantartás optimalizálására az élettartam gazdálkodás céljainak megfelelően. Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven.</p>								
		<p>Attitűd</p> <p>Kreatív megközelítéssel törekszik az alkalmazott mérnöki elemzési eljárások folyamatos fejlesztésére. Törekszik a környezettudatos technológiák alkalmazására, az épített és természeti környezet megóvására. Törekszik az energia és anyagtakarékos folyamatok, ill. technológiák alkalmazására.</p>								
		<p>Autonómia és felelősségvállalás</p> <p>Meghatározza az elemzés módszerét és/vagy a szükséges vizsgálati eljárást, önállóan elvégzi az elemző munkát és/vagy a vizsgálatot, ellenőrzi a folyamatot, a számított vagy a mérés során regisztrált adatok helyességét, a dokumentálás minőségét. Felelős az eredmények megbízhatóságáért.</p>								
Tantárgy tartalmának rövid leírása		<p>Élettartam és üzemidő fogalma. Élettartam gazdálkodás, mint műszaki és gazdasági intézkedések összessége (cél: a létesítmény és berendezési élettartamának optimalizálása a nyereség maximalizálása mellett). Az üzemelés hatására bekövetkező, a szerkezeti anyagokban végbemenő károsodások, és egyéb funkcióvesztések. Öregedési folyamatok. Berendezések és rendszerek élettartam kimerülése. A berendezések öregedésének biztonsági szempontjai (a biztonsági tartalék csökkenése). A tervezési filozófiák és az alkalmazott technológiák öregedése. Intézkedések: öregedéskezelés, rekonstrukció, csere (a biztonsági tartalék helyreállítása). Karbantartás és élettartam gazdálkodás kapcsolata. Tartalék alkatrész stratégiák (készletgazdálkodás, gyártók, szállítók eltűnése, helyettesítése). Az élettartam gazdálkodás humán oldala.</p>								
Tanulói tevékenységformák		<p>Nappali: Előadásokon való részvétel és jegyzetelés (20%), gyakorlatok elvégzése (20%), egyéni feladat kidolgozása (10%), prezentáció elkészítése (10%), egyéni tanulás (40%).</p>								

Gépészmérnöki mesterszak
2023

	<p>Levelező: Előadásokon való részvétel és jegyzetelés (12%), gyakorlatok elvégzése (8%), egyéni feladat kidolgozása (15%), prezentáció elkészítése (15%), egyéni tanulás (50%).</p>
Kötelező irodalom és elérhetősége	<p>Trampus P.: Atomerőművek üzemidő-hosszabbítása, Fizikai Szemle, LVIII (3) pp. 103-108, 2008. Shah, V. N., Macdonald, P. E. (1993): Aging and Life Extension of Major Light Water Reactor Components. Elsevier, Amsterdam. Integrity for Life: Structural Integrity Assessment for Life Cycle Management (ed. Flewitt et al), EMAS Publishing, UK, 2004. Trampus P.: Élettartam gazdálkodás, DUE Gépészmérnök MSc, Tantárgyvázlat, 2013</p>
Ajánlott irodalom és elérhetősége	<p>Gaál Z.: Megbízhatóság, karbantartás, Veszprémi Egyetemi Kiadó, 2002. Materials Ageing and Life Management (ed. B. Raj et al), Vol. 1-3. Allied Publishers, New Delhi, 2000. Understanding and mitigating ageing in nuclear power plants (ed. P. Tipping), Woodhead Publishing, Oxford, 2010</p>
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek, egyéb számonkérés leírása	<p>Feladatkiírások, laboratóriumi mérési útmutatók (DUE Moodle)</p>
Zárthelyi leírása, időbeosztása	<p>A zárthelyi dolgozatok kérdéseit az oktató az előadás anyagok végén található ellenőrző kérdésekből állítja össze.</p>

Gépészmérnöki mesterszak
2023

A tantárgy neve	magyarul	Karbantartási stratégiák				Szintje	MSc		
	angolul	Maintenance strategies				Kódja	DUEN(L)-MUG-255		
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet, Energetika és Gépészeti Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve									
Típus	Heti óraszámok					Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
	Előadás	Gyakorlat		Labor					
Nappali	Heti	2	Heti	1	Heti	0	V	5	magyar
Levelező	Féléves	10	Féléves	5	Féléves	0			
Tárgyfelelős oktató		neve		Dr. Szabó Attila		beosztása:		Egyetemi adjunktus	
A kurzus képzési célja		Célok, fejlesztési célkitűzés A hallgató a karbantartási stratégiák korszerű irányzatainak az elsajátítása alapján képessé válik a karbantartási tevékenységek tervezésére és optimalására, a berendezések gyenge pontjainak felismerésére és kiküszöbölésére, tartósságnövelő technológiák kiválasztására, és egyedi karbantartási technológiák megtervezésére.							
Jellemző átadási módok		Előadás	Minden hallgatónak nagy előadóban, táblás előadás. Projektor használata (Összes óra 66,66%-ában)(13 óra)						
		Gyakorlat	Maximum 30 fős csoportokban táblás számolási gyakorlat és labor mérés. (Összes óra 33,44%-ában) (13 óra)						
		Labor							
Oktatási cél (tanulmányi eredményekben kifejezve)		Tudás 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 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 értékálapúság mellett.							
		Attitűd Törekszik a minőségi követelmények betartására és betartatására. Törekszik a környezettudatosságra, az egészségtudatosságra és fenntarthatóság elvárásainak megfelelően megszervezni és elvégezni feladatait..							
		Autonómia és felelősségvállalás Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel. Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket. 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		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. 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 igénybevitel és a technológiák kapcsolatrendszer. 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.							
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%							

Gépészmérnöki mesterszak
2023

	Tesztfeladatok megoldása 20%
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 http://infoserv.tech.klte.hu/~pokorati http://pokoratilaszlo.tk</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, egyéb számonkérés leírása	
Zárthelyi leírása, időbeosztása	

Gépészmérnöki mesterszak
2023

A tantárgy neve	magyarul	Szerelési és javítási technológiák				Szintje	MSc		
	angolul	Installation and repair technologies				Kódja	DUEN(L)-MUA-256		
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet, Energetika és Gépészeti Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve									
Típus	Heti óraszámok					Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
	Előadás	Gyakorlat		Labor					
Nappali	Heti	2	Heti	0	Heti	1	V	5	magyar
Levelező	Féléves	10	Féléves	0	Féléves	5			
Tárgyfelelős oktató		neve		Dr. Habil. Sánta Róbert		beosztása:		egyetemi docens	
A kurzus képzési célja		<p>Célok, fejlesztési célkitűzés</p> <p>A szerelési és a helyreállítási technológiák eljárásainak, eszközeinek, a szerelési és helyreállítási stratégiáknak, a szerelési és helyreállítási folyamatok tervezési módszereinek az elsajátítása alapján a hallgatók legyenek képesek a szerelési és javítási technológiák megtervezésére, valamint azok alkalmazásának irányítására. Legyenek képesek továbbá a technológiák költségeinek meghatározására, illetve műszaki és gazdasági szempontok alapján a célnak megfelelő technológia kiválasztására.</p>							
Jellemző átadási módok		Előadás	Minden hallgatónak nagy előadóban, táblás előadás. Projektor használata (Összes óra 66,66%-ában)(13 óra)						
		Gyakorlat							
		Labor	Maximum 30 fős csoportokban táblás számolási gyakorlat és labor mérés. (Összes óra 33,44%-ában) (13 óra)						
Oktatási cél (tanulmányi eredményekben kifejezve)		<p>Tudás</p> <p>Részletesen ismeri a műszaki dokumentáció készítésének szabályait. - Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, a szakmagyakorláshoz szükséges szakterületi jogszabályokat.</p> <p>Rendelkezik a gépészeti területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel. Ismeri a gépészeti területhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat.</p>							
		<p>Képesség</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>Képes a gépészeti rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások, modellek, információs technológiák alkalmazására és azok továbbfejlesztésére.</p>							
		<p>Attitűd</p> <p>Törekszik a minőségi követelmények betartására és betartatására.</p> <p>Törekszik a környezettudatosság, az egészségtudatosság és fenntarthatóság elvárásainak megfelelően megszervezni és elvégezni feladatait.</p>							
		<p>Autonómia és felelősségvállalás</p> <p>Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására.</p> <p>Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.</p> <p>Vállalja a felelősséget az irányítása alatt zajló részfolyamatokért.</p> <p>Működési területén önállóan hoz szakmai döntéseket.</p> <p>Munkatársait és beosztottjait felelős és etikus szakmagyakorlásra ösztönzi.</p> <p>Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.</p> <p>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 tőrés 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 elektronikusán 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		Dr. Horváth Mátyás - Dr. Markos Sándor: Gépgyártástechnológia, Műegyetemi Kiadó							

Gépészmérnöki mesterszak
2023

	<p>2005. (45018) Karbantartási kézikönyv - módszerek és eszközök a karbantartás irányításában. [szakmai szerkesztő Gaál Zoltán]. Budapest: RAABE Tanácsadó és Kiadó Kft., 2004. Kapcsos könyv. 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. Bauer F. - Béres L. - Buray Z. - Szita L.: A hegesztés anyagismerete és a hegesztés-technológia alapjai, BME, MTI, Budapest, 1995. (5346). Takács János: Korszerű Technológiák a felületi tulajdonságok alakításában, Műegyetemi kiadó, 2004</p>
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek, egyéb számonkérés leírása	
Zárthelyi leírása, időbeosztása	

Gépészmérnöki mesterszak
2023

A tantárgy neve	magyarul	Gépállapot ellenőrzési módszerek				Szintje	MSc		
	angolul	Machine condition inspection methods				Kódja	DUEN(L)-MUA-256		
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet, Energetika és Gépészeti Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve		Méréstechnika és jelfeldolgozás							
Típus	Heti óraszámok					Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
	Előadás	Gyakorlat		Labor					
Nappali	Heti	2	Heti	0	Heti	1	V	5	magyar
Levelező	Féléves	10	Féléves	0	Féléves	5			
Tárgyfelelős oktató		neve				Dr. Pór Gábor	beosztása:	főiskolai tanár	
A kurzus képzési célja		<p>Célok, fejlesztési célkitűzések</p> <p>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.</p>							
Jellemző átadási módok		Előadás	Minden hallgatónak nagy előadóban, táblás előadás. Projektor használata (Összes óra 66,66%-ában)(13 óra)						
		Gyakorlat							
		Labor	Maximum 30 fős csoportokban táblás számolási gyakorlat és labor mérés. (Összes óra 33,44%-ában) (13 óra)						
Oktatási cél (tanulmányi eredményekben kifejezve)		<p>Tudás</p> <p>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.</p> <p>Rendelkezik a gépészeti területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel. Ismeri a gépészeti területhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat.</p> <p>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.</p>							
		<p>Képesség</p> <p>Képes az adott műszaki szakterület elméleteit és az azokkal összefüggő terminológiát a problémák megoldásakor innovatív módon alkalmazni.</p> <p>Képes a szakterületén belül felmerülő speciális problémák sokoldalú interdiszciplináris megközelítésére és megoldására.</p> <p>Probléma megoldása során képes megszervezni az együttműködést a kapcsolódó szakterületek szakértőivel.</p> <p>Korszerű ismeretszerzési és adatgyűjtési módszerek felhasználásával innovatív módon képes megoldani a szakterületén felmerülő speciális műszaki problémákat.</p> <p>Képes információs és kommunikációs technológiákat és módszereket alkalmazni műszaki problémák megoldására.</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>							
		<p>Autonómia és felelősségvállalás</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>Technológiai követés; a szükséges adatfeldolgozás megtervezése; zaj- és vibrációelemzések; roncsolásmentes anyagvizsgálatok (vizuális, ultrahangos, örvényáramos, akusztikus emissziós, gyorskamerás, hőkamerás); beavatkozás-mentes diagnosztika (zaj- és fluktuációk mérése, inherens zajforrások felhasználása a diagnosztikában, koherencia, wavelet, fuzzy és korrelációs módszerek alkalmazása a gyakorlatban, autoregesszió, SPRT alkalmazása). A gépek és anyagok feszültségi görbéi; forgógépek állapotellenőrzése és rezgésfajtái, a rezgések és áramlások matematikai modellezése, forgógép-tesztelés 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.</p> <p>Fluktuációs modellek, és azok időfüggő differenciál egyenleteinek megoldása a frekvencia térben, példákon keresztül.</p> <p>Rendelkezésre állás, technológiai folyamatok nyomon követése és elemzése a gépállapot szempontjából.</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>							

Gépészmérnöki mesterszak
2023

Kötelező irodalom és elérhetősége	<p>Fodor Oliver - Pór Gábor: Roncsolásos és roncsolásmentes technikák, e-learning tananyag, Dunaiújvárosi Főiskola, TAMOP 4.1.2/A, 2011, moodle.duf.hu</p> <p>Saját irodalomkutatás, megadott szempontok szerint: http://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/public/documents/webassets/browse/results.hcst?familyTitle=General%20Information&categoryTitle=Condition%20Monitoring&xLanguage=EN%20-%20English&CategoryId=3636&FamilyId=3638&passedLangVal=EN%20-%20English.</p> <p>ISO (2011). ISO 17359:2011, Condition monitoring and diagnostics of machines - General guidelines. The International Organization for Standardization (ISO)</p>
Ajánlott irodalom és elérhetősége	<p>Randall, Robert Bond: Vibration-based condition monitoring: industrial, automotive and aerospace applications. Chichester: Wiley, 2011. 308 p. ISBN: 978-0-470-74785-8</p> <p>Kusek, Jody Zall, Rist, Ray C.: Ten steps to a results-based monitoring and evaluation system: a handbook for development practitioners. Washington, DC: World Bank, 2004.,</p> <p>Idhammar, Torbjörn: Condition Monitoring Standards. Vol. 1-4. Raleigh: IDCON, 2001-2009.</p>
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek, egyéb számonkérés leírása	
Zárthelyi leírása, időbeosztása	

Gépészmérnöki mesterszak
2023

A tantárgy neve	magyarul	Hegeszthetőség				Szintje	MSc		
	angolul	Weldability				Kódja	DUEN(L)-MUA-112		
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet, Energetika és Gépészeti Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve		nincs							
Típus	Heti óraszámok					Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
	Előadás	Gyakorlat		Labor					
Nappali	Heti	2	Heti	0	Heti	1	F	5	magyar
Levelező	Féléves	10	Féléves	0	Féléves	5			
Tárgyfelelős oktató		neve		Dr. habil Palotás Béla			beosztása:	Főiskolai tanár	
A kurzus képzési célja		Célok, fejlesztési célkitűzés A tárgy célja, hogy a hallgatók megismerjék a különböző anyagok hegesztésének szabályait, a repedések elkerülésének módjait. A tantárgy tananyagának elsajátításával a hallgatók képesek legyenek arra, hogy hegesztett kötéshez kapcsolódó hibák okait meghatározzák.							
Jellemző átadási módok		Előadás	Minden hallgatónak nagy előadóban, táblás előadás. Projektor használata (Összes óra 66,66%-ában)(26 óra)						
		Gyakorlat							
		Labor	Maximum 15 fős csoportokban laboratóriumi gyakorlat. (Összes óra 33,33%-ában) (13 óra)						
Oktatási cél (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 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 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 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.							
		Autonómia és felelősségvállalás Döntéseit körültekintően, 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.							
		Tantárgy tartalmának rövid leírása		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 számítása. A repedés érzékenységek vizsgálata. A hegesztési hő okozta anyagszerkezeti rendellenességek és azok elkerülése. A hegesztési feszültségek, alakváltozások, a helyes					

Gépészmérnöki mesterszak
2023

	hegesztési sorrendek. A hegesztési feszültségek és alakváltozások modellezése. A hegesztőanyagok helyes kiválasztása a különböző feladatokhoz. Az ötvözetlen-, gyengén és erősen ötvözött acélok (melegsizárd, hidegszivós, hő- és korrózióálló, illetve szerszámacélok) hegesztésének szabályai. Szerszámok felrakó hegesztése. Az öntöttvasak hegesztésének szabályai. A színes- és könnyűfémek hegesztésének szabályai. Kerámiák és kompozitok hegesztésének szabályai. Vegyes kötések készítése.
Tanulói tevékenységformák	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel és az anyag rögzítése a saját és az elektronikusan rendelkezésre álló jegyzet felhasználásával 40% Laboratóriumi gyakorlatokon részvétel 20% Feladatok irányított és önálló feldolgozása 20% Tesztfeladatok megoldása 20%
Kötelező irodalom és elérhetősége	Dr. Komócsin Mihály: Anyagok hegeszthetősége, E-learning tananyag, Dunaújvárosi Főiskola, TÁMOP 4.1.2/A, 2011. Bauer F. - Béres L. - Buray Z. - Szita L.: A hegesztés anyagismerete és a hegesztés-technológia alapjai, BME, MTI, Budapest, 1995. (5346). Turi A.: Hegesztett szerkezetek acéljai és az acélok hegeszthetősége, BME MTI, Budapest, 1990. (5300).le moodle.duf.hu
Ajánlott irodalom és elérhetősége	Hegesztés és rokon technológiák, GTE. Budapest, 2007. Dr. Bödök Károly: Az ötvözetlen, gyengén és erősen ötvözött szerkezeti acélok korrózióállósága, különös tekintettel azok hegeszthetőségére, Corweld Kft. kiadványa, Bp.1997. AWS Welding Handbook, Vol. 3.- 4., American Welding Society, Miami, Fl, USA
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek, egyéb számonkérés leírása	
Zárthelyi leírása, időbeosztása	

Gépészmérnöki mesterszak
2023

A tantárgy neve	magyarul	Különleges anyagok és technológiák				Szintje	MSc		
	angolul	Special materials and technologies				Kódja	DUEN(L)-MUA-115		
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet, Energetika és Gépészeti Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve		nincs							
Típus	Heti óraszámok					Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
	Előadás	Gyakorlat		Labor					
Nappali	Heti	2	Heti	0	Heti	1	V	5	magyar
Levelező	Féléves	10	Féléves	0	Féléves	5			
Tárgyfelelős oktató		neve		Dr. Csepeli Zsolt			beosztása:	főiskolai tanár	
A kurzus képzési célja		Célok, fejlesztési 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	Minden hallgatónak nagy előadóban, táblás előadás. Projektor használata. (Összes óra 66,6%-ában)(26 óra)						
		Gyakorlat							
		Labor	Maximum 20 fős csoportokban anyagvizsgálatok végzése. (Összes óra 33,3%-ában)(13 óra)						
Oktatási cél (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 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 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.							
		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 mikrofélrakóhegesztés (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 ötvöztetés és a nitridálás kombinációjával. Az ötvözetek irányított kristályosítása. Ni-bázisú szuperötvöztetből 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. Az alakemlékezés jelensége, a NITINOL ötvözetcsalád tagjai, az egy- és kétutas alakemlékezés jelenségén alapuló alkalmazások. A szilíciumnitrid, mint kopásálló szerkezeti anyag, a szilíciumnitridből készült motorszelep. A karbon különböző módosulatai a gyémánttól a grafénig. Alkalmazások funkcionális és szerkezeti anyagként.							

Gépészmérnöki mesterszak
2023

Tanulói tevékenységformák	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel és az anyag rögzítése a saját és az elektronikusan rendelkezésre álló jegyzet felhasználásával 40% Mérési gyakorlatok önálló elvégzése 30% Feladatok irányított és önálló feldolgozása 30%
Kötelező irodalom és elérhetősége	Prohászka János: A fémek és ötvözetek mechanikai tulajdonságai, Műegyetemi Kiadó, 2001. 7. fejezet: A kúszás 247-273. old. Dunaújvárosi Főiskola TÁMOP 4.2.2. jelentés irodalmi összefoglaló, 2010. Dunaújváros Li Myong Son, Verő Balázs: A W9 típusú, gyengén ötvözött szerszámacél szuperképlékeny állapota, Bányászati és Kohászati Lapok - Kohászat, 1988. 10. Dobránszky János - Magasdi Attila: Az alakemlékező ötvözetek alkalmazása BKL Kohászat 134. évfolyam 11 -12. szám. 2001. november-december. Csanády Andrásné - Kálmán Erika - Konczos Géza (szerk.): Bevezetés a nanoszerkezetű anyagok világába MTA Kémiai Kutatóközpont ELTE Eötvös Kiadó, 2009. 25-30. oldal - Artinger István - Csikós Gábor - Krállics György - Németh Árpád – Palotás Béla: Fémek és kerámiák technológiája Műegyetemi Kiadó, 1997. 7. fejezet: Kerámiák 7-1-7-16-ig.
Ajánlott irodalom és elérhetősége	Werkstoffwissenschaft Hereusgegeben von Werner Schatt - Hartmut Woseli; Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Stuttgart 1996. Yuqing Weng: Ultra-fine Grained Steels, Metallurgical Industry Press, Springer, 2003 WENG Yu-qing, SUN Xin-jun, DONG Han: Overview on the Theory of Deformation Induced Ferrite Transformation Verő Balázs és szerzőtársai: Anyagtudományi modellezés: moodle.duf.hu/course/category.php?id=400
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek, egyéb számonkérés leírása	
Zárthelyi leírása, időbeosztása	

Gépészmérnöki mesterszak
2023

A tantárgy neve	magyarul	Diplomatervezés 1				Szintje	MSc		
	angolul	Diploma Thesis 1				Kódja	DUEN(L)-MUG-096		
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet, Energetika és Gépészeti Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve		nincs							
Típus	Heti óraszámok					Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
	Előadás	Gyakorlat		Labor					
Nappali	Heti	0	Heti	1	Heti	0	F	10	magyar
Levelező	Féléves	0	Féléves	5	Féléves	0			
Tárgyfelelős oktató		Neve		Dr. Habil. Kóvári Attila		beosztása:		Egyetemi tanár	
A kurzus képzési célja		<p>Célok, fejlesztési célkitűzés</p> <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>							
Jellemző átadási módok		Előadás							
		Gyakorlat	konzultáció ipari és egyetemi konzulenssel						
		Labor							
Oktatási cél (tanulmányi eredményekben kifejezve)		<p>Tudás</p> <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 folyamatvezetési 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> <p>Autonómia és felelősségvállalás</p> <p>Felelősségvállalás saját munkája és társai munkája iránt.</p>							
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		<p>Útmutató a szakdolgozat és diplomaterv készítéséhez. 2. bővített, javított változat. EGYETEMI KIADÓ</p> <p>Konzulens által ajánlott, a témát feldolgozó irodalom.</p>							
Ajánlott irodalom és elérhetősége		<p>Dr. Majoros Pál: Kutatásmódszertan avagy, hogyan írjunk könnyen gyorsan jó diplomamunkát. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1997.</p>							

Gépészmérnöki mesterszak
2023

Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek, egyéb számonkérés leírása	
Zárthelyi leírása, időbeosztása	

Gépészmérnöki mesterszak
2023

A tantárgy neve	magyarul	Diplomatervezés 2				Szintje	MSc		
	angolul	Diploma Thesis 2				Kódja	DUEN(L)-MUG-097		
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet, Energetika és Gépészeti Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve		nincs							
Típus	Heti óraszámok					Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
	Előadás	Gyakorlat		Labor					
Nappali	Heti	0	Heti	1	Heti	0	F	20	magyar
Levelező	Féléves	0	Féléves	5	Féléves	0			
Tárgyfelelős oktató		neve		Dr. habil. Kővári Attila		beosztása:	Egyetemi tanár		
A kurzus képzési célja		<p>Célok, fejlesztési célkitűzés</p> <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>							
Jellemző átadási módok		Előadás							
		Gyakorlat	konzultáció ipari és egyetemi konzulenssel						
		Labor							
Oktatási cél (tanulmányi eredményekben kifejezve)		<p>Tudás</p> <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 folyamatvezetési 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> <p>Autonómia és felelősségvállalás</p> <p>Felelősségvállalás saját munkája és társai munkája iránt.</p>							
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 a diplomaterv elkészítése. Annak kb. 100%-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. A szemeszter végére a dolgozat befejezése.							
Kötelező irodalom és elérhetősége		Útmutató a szakdolgozat és diplomaterv készítéséhez. 2. bővített, javított változat. EGYETEMI KIADÓ Konzulens által ajánlott, a témát feldolgozó irodalom.							
Ajánlott irodalom és elérhetősége		Dr. Majoros Pál: Kutatásmódszertan avagy, hogyan írjunk könnyen gyorsan jó diplomamunkát. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1997.							
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek, egyéb számonkérés									

Gépészmérnöki mesterszak
2023

leírása	
Zárthelyi leírása, időbeosztása	

Korszerű anyagszerkeztan és technológiák tantárgyak

A tantárgy neve		magyarul		Anyaginformatika				Szintje	MSc	
		angolul						Kódja		
Felelős oktatási egység				Műszaki Intézet, Energetika és Gépészeti Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve										
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali		Heti		Heti		Heti		V	5	magyar
Levelező		Féléves	20	Féléves	5	Féléves	5			
Tárgyfelelős oktató				neve		Dr. Nagy Bálint		beosztása:	egyetemi docens	
A kurzus képzési célja				<p>Célok, fejlesztési 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.</p>						
Jellemző átadási módok				Előadás		power pointos előadás, és táblás szemléltetés				
				Gyakorlat		számítógépes feladat megoldások Ansys Granta EDUPACK szoftverrel				
				Labor		Csoportos laboratóriumi mini projektek elvégzése				
Oktatási cél (tanulmányi eredményekben kifejezve)				<p>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.</p>						
				<p>Képesség: Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb 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) megoldására. Képes megérteni és használni a szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Munkája során képes alkalmazni és betartatni a biztonságtechnikai, tűzvédelmi és higiéniai szabályokat, előírásokat.</p>						
				<p>Attitűd: Nyitott 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>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 elemzéseit, azok alapján megfogalmazott javaslatait és megszülető döntései következményeire.</p>						

Tantárgy tartalmának rövid leírása	<p>Az Anyaginformatika c. tárgy célkitűzése, tartalma. A mérnöki gyakorlatban alkalmazott anyagok osztályozása. Az anyagok fejlődése, az anyagok világa. Anyaginformációk, a korszerű acélok fejlesztési iránya.</p> <p>Az Anyagválasztás motivációi. A tervezési folyamat lépcsői. A tervezés és anyagválasztás kapcsolata. Az anyagválasztás alapfeladatai. Anyagválasztási koncepciók.</p> <p>Az anyagválasztás fő szempontjai. Műszaki szempontok: funkcionális, igénybevételre vonatkozó, biztonsági és technológia alkalmazási, méretezési, környezetvédelmi és újrafeldolgozhatósági szempontok. Az anyagválasztás és a gyártási eljárások kapcsolata.</p> <p>Ismétlés - Vasötvözetek</p> <p>Vasötvözetek kristályosodása, szövetszerkezete, mechanikai tulajdonságai. Egyensúlyi és nem-egyensúlyi g-a átalakulások a Fe-C ötvözetekben. Fémek hidegalakításának mikroszkopikus és makroszkopikus következményei.</p> <p>Az Ashby-féle anyagválasztási koncepció. Anyagválasztás a tervezés koncepcionális szakaszában. Anyagindexek értelmezése és származtatása. Anyagtulajdonság térképek, anyagtulajdonság diagramok és alkalmazásuk az anyagválasztási folyamatban.</p> <p>Anyagtulajdonságok, alapvető mechanikai anyagjellemzők. Az anyagok alapvető tulajdonságait meghatározó paraméterek és kapcsolatuk.</p> <p>A Cambridge Materials Selector ismertetése és alkalmazása a számítógépes anyagválasztásban.</p> <p>Ismerkedés a CES programrendszerrel: a különféle funkciók használata. Oszlop- és buborék-diagramok értelmezése, szerkesztése, fő típusai és alkalmazási területei.</p> <p>Anyagválasztás összetett kritériumok alapján. Eljárásválasztás</p> <p>Egyéni feladatok kidolgozása Anyagválasztás (CES) témakörben tantermi gyakorlat keretében</p> <p>Fémek jellegzetes károsodási formái</p> <p>Mikroszkópos vizsgálatok, felületelőkészítés</p> <p>Igénybevétel szerinti anyagválasztás I. Mechanikai tulajdonságok szerinti anyagválasztás. A statikus szilárdság szerinti anyagválasztás szempontjai</p> <p>Igénybevétel szerinti anyagválasztás II. Mechanikai tulajdonságok szerinti anyagválasztás. Anyagválasztás merevségi kritériumok alapján</p> <p>Egyéni feladatok kidolgozása Anyagválasztás (CES) témakörben tantermi gyakorlat keretében IV.</p> <p>Igénybevétel szerinti anyagválasztás III. Dinamikus igénybevétel szerinti anyagválasztás. A szívósság fogalma és jellemzői. Méretezési filozófiák dinamikus igénybevételek esetén</p> <p>Igénybevétel szerinti anyagválasztás IV. Ismétlődő igénybevételek szerinti anyagválasztás. Méretezési filozófiák ismétlődő igénybevétel esetén</p> <p>Műszaki információs rendszerek. Az anyagokra vonatkozó információk forrásai, az információk megszerzésének logikai lépései és módjai. Böngészés elektronikus szakirodalmi adatbázisokban.</p> <p>Internetes online anyaginformációs rendszerek, anyagadatbázisok tanulmányozása.</p> <p>Felületi tartósság szerinti anyagválasztás. I. Anyagválasztás korróziós igénybevétel esetén</p> <p>Egyéni feladatok kidolgozása Műszaki Információs Rendszerek témakörben tantermi gyakorlat keretében</p> <p>Felületi tartósság szerinti anyagválasztás. II. Anyagválasztás koptató igénybevétel esetén</p> <p>Félévzárás, az egyéni feladatok pótlása, javítása</p>
Tanulói tevékenységformák	<p>Tantermi elméleti és labor órák – 30%</p> <p>Egyéni felkészülés kiadott jegyzet alapján ellenőrző kérdések segítségével – 60%</p> <p>Tantárgyi konzultációs egyeztetés kérdéses témákban – 10%</p>
Kötelező irodalom és elérhetősége	<p>Anyagkiválasztás ppt-k, elérhetősége moodle rendszer</p> <p>Dr. Budai István, Dr. Fazekas Lajos: Gépészeti anyagtan, TERC Kft. Budapest 2013. – elérhetősége. moodle rendszer</p>
Ajánlott irodalom és elérhetősége	<p>https://www.ensingerplastics.com/hu-hu/felkesz-muanyag/anyagkivalasztas</p>
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek, egyéb számonkérés	<p>Anyagkiválasztási feladatok – Ansys Granta CES EDUPACK szoftver segítségével, beadandó formátum pdf.</p>

Gépészmérnöki mesterszak
2023

leírása	
Zárthelyi leírása, időbeosztása	1 db zárthelyi dolgozat a félév során, a beadott féléves feladat eredményezi az aláírást, tovább vizsga eredménye adja a végső érdemjegyet.

Gépészmérnöki mesterszak
2023

A tantárgy neve	magyarul	Kiber-fizikai rendszerek				Szintje	MSc			
	angolul					Kódja				
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet, Energetika és Gépészeti Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve										
Típus		Heti óraszámok				Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve		
		Előadás		Gyakorlat	Labor					
Nappali		Heti	2	Heti		Heti	1	F	5	magyar
Levelező		Féléves	10	Féléves		Féléves	5			
Tárgyfelelős oktató		neve		Dr. Wizner Krisztián		beosztása:		Egyetemi adjunktus		
A kurzus képzési célja		<p>Célok, fejlesztési célkitűzés: Megismertesse a leendő mérnököket a kiber-fizikai rendszerek fő alapelveivel, ismertesse azon alapvető módszereket, amelyek segítségével a fizikai eszközök (hardver) és virtuális reprezentációjuk (szoftver) elválaszthatatlan módon kapcsolódnak össze és interakcióba lépnek más hasonló eszközökkel (hálózat).</p>								
Jellemző átadási módok		Előadás								
		Gyakorlat								
		Labor								
Oktatási cél (tanulmányi eredményekben kifejezve)		<p>Tudás Részletes ismeretekkel rendelkezik az anyagmérnöki szakmához kapcsolódó, a kiber fizikai rendszereket is magában foglaló természettudományos és műszaki elméletek és gyakorlati eljárások tekintetében. Rendelkezik a korszerű gyártástechnológiához kapcsolódó egyes alkalmazási ismeretekkel. Alapvetően ismeri a szakmai tevékenységéhez, a kiber-fizikai rendszerekhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat. Ismeretekkel rendelkezik egyes korszerű gyártástechnológiák terén.</p>								
		<p>Képesség Képes az anyagok gyártási, alakítási és feldolgozási technológiáinak tervezésével és azok működtetésével kapcsolatos egyes ismeretek alkalmazására a korszerű gyártástechnológiák vonatkozásában. Képes a szakterülethez kapcsolódó egyes szervezési és irányítási feladatok rendszerszerű végzésére. Képes feldolgozni és rendszerezni a korszerű gyártórendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információkat, a folyamatokat modellezve egyes következtetéseket von le. Rendszerszemlélet, folyamatorientált gondolkodásmód felhasználásával komplex rendszereket tervezésében közreműködik. Képes a specializációjának megfelelő jellemző gyártástechnológiai eljárásokat alkalmazni.</p>								
		<p>Attitűd Törekszik arra, hogy szakterülete legújabb eredményeit saját fejlődése szolgálatába állítsa. 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.</p>								
		<p>Autonómia és felelősségvállalás Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel. Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság és környezettudatosság terén. Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeire.</p>								
Tantárgy tartalmának rövid leírása		<p>A kiber-fizikai rendszerekkel összefüggő alapismeretek elsajátítása, a berendezések felépítésében, működésében szerepet játszó alapelemek megismerése, összefüggésben a korszerű gyártástechnológia megvalósításával. Az ismeretek birtokában elsajátítja a kiber-fizikai rendszerek alkalmazásával, azok fejlesztésével összefüggő legfontosabb tényezőket, és támogatást tud nyújtani ezen technológiák bevezetésével kapcsolatban. Előadás: Kiber-fizikai rendszerek definíciálása, példák bemutatása kiber-fizikai rendszerekre. Kiber fizikai rendszerek és IIoT rendszerek jellemzői, kapcsolat az Ipar 4.0 területével. Small és Big Data valamint mesterséges intelligencia módszerek lehetőségeinek bemutatása, kapcsolódása a folyamatirányító rendszerekhez. Labor: Példák kiber-fizikai rendszerekre, azok vizsgálata, egy egyszerűbb kiber-fizikai rendszer összeállítása projekt feladat keretében. Nappali ütemezésen kéthetente két órában.</p>								

Gépészmérnöki mesterszak
2023

Tanulói tevékenységformák	
Kötelező irodalom és elérhetősége	<p>A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)</p> <p>[1] Tantárggyal kapcsolatosan a tanulástámogató keretrendszeren keresztül elérhetővé tett segédanyagok (https://moodle.uniduna.hu/login/index.php)</p> <p>[2] Edward A. Lee and Sanjit A. Seshia, Introduction to Embedded Systems, A Cyber-Physical Systems Approach, Second Edition, ISBN 978-1-312-42740-2, 2015 (http://LeeSeshia.org)</p> <p>[3] M. Broy: Cyber-Physical Systems, Springer, 2010</p> <p>[4] Lee, Edward A. and Seshia, Sanjit A.: Introduction to Embedded Systems, A Cyber-Physical Systems Approach, http://LeeSeshia.org, ISBN 978-0-557-70857-4, 2011.</p> <p>[5] Rajeev Alur, Principles of Cyber-Physical Systems, ISBN 978-0-262-02911-7, 2015 (https://mitpress.mit.edu/books/principles-cyber-physical-systems)</p>
Ajánlott irodalom és elérhetősége	
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek, egyéb számonkérés leírása	
Zárthelyi leírása, időbeosztása	2 db zárthelyi dolgozat a félév során, ezek átlaga adja a félév végi jegyet.

Gépészmérnöki mesterszak
2023

A tantárgy neve	magyarul	Anyag és szerkezetvizsgálat				Szintje	MSc			
	angolul					Kódja				
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet, Energetika és Gépészeti Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve										
Típus		Heti óraszámok				Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve		
		Előadás		Gyakorlat					Labor	
Nappali		Heti		Heti		Heti		V	5	magyar
Levelező		Féléves	20	Féléves		Féléves	10			
Tárgyfelelős oktató		neve		Dr. Pázmán Judit			beosztása:	egyetemi docens		
A kurzus képzési célja		Célok, fejlesztési célkitűzés A szilárd anyagok atomi-, mikro- és makro-szerkezetének vizsgálatához szükséges alapvető vizsgálati módszerek, valamint a legfontosabb vizsgálati eszközök működési elvének és alkalmazási területeinek bemutatása.								
Jellemző átadási módok		Előadás		PPT előadások						
		Gyakorlat								
		Labor		laboratóriumi anyagvizsgálatok elvégzése						
Oktatási cél (tanulmányi eredményekben kifejezve)		Tudás 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 átvihetősége a szerkezetre.								
		Képesség Képes kiválasztani és megtervezetni 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 Kreatív megközelítéssel törekszik az alkalmazott vizsgálati eljárások folyamatos fejlesztésére; Törekszik a környezettudatos eljárások alkalmazására, az épített és természeti környezet megóvására; Törekszik az energia és anyagtakarékos folyamatok, ill. technológiák alkalmazására.								
		Autonómia és felelősségvállalás Meghatározza a vizsgálati eljárást, önállóan elvégzi a vizsgálatot vagy ellenőrzi a folyamatot, a regisztrált adatok helyességét, a dokumentálás minőségét; Felelős a vizsgálati eredmények megbízhatóságáért.								
Tantárgy tartalmának rövid leírása		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 és a vizsgálat eredményeként kapott mérőszámok alkalmasak a szerkezet / anyag biztonságos és megbízható használatának megítélésére.								
Tanulói tevékenységformák										
Kötelező irodalom és elérhetősége		Tisza M. (szerk.): Anyagvizsgálat. Miskolc: Miskolci Egyetemi Kiadó, 2008. 495 p. Prohászka, J.: A fémek és ötvözetek mechanikai tulajdonságai. Budapest: Műegyetemi Kiadó, 2001. 409 p.								
Ajánlott irodalom és elérhetősége		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. ISBN 978-963-420-910-2								
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek, egyéb számonkérés leírása										
Zárthelyi leírása, időbeosztása		1 db zárthelyi dolgozat a félév során, ennek elégséges érdemjegye esetén aláírás megszerzése, majd vizsga a féléves tananyagból kiadott tételsor alapján.								

Gépészmérnöki mesterszak
2023

A tantárgy neve	magyarul	Polimerek és kompozitok innovatív alkalmazásai				Szintje	MSc	
	angolul					Kódja		
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet, Energetika és Gépészeti Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve		Méréstechnika és jelfeldolgozás						
Típus	Heti óraszámok					Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
	Előadás		Gyakorlat	Labor				
Nappali	Heti		Heti	Heti		F	5	magyar
Levelező	Féléves		Féléves	Féléves				
Tárgyfelelős oktató		neve		Dr. habil Palotás Béla		beosztása:	Főiskolai tanár	
A kurzus képzési célja		Célok, fejlesztési célkitűzés						
Jellemző átadási módok		Előadás						
		Gyakorlat						
		Labor						
Oktatási cél (tanulmányi eredményekben kifejezve)		Tudás Részletesen ismeri a szerkezeti anyagok fontosabb tulajdonságait, alkalmazási területeit. Átfogó ismeretekkel rendelkezik a korszerű anyagszerkezetek és anyagtechnológiák terén.						
		Képesség Képes meghatározni az anyagok összetétele, szerkezete és tulajdonságai közötti kapcsolatot. Anyagválasztással kapcsolatos kérdésekben képes megalapozott mérnöki állásfoglalást kialakítani.						
		Attitűd Anyagválasztáskor törekszik a fenntarthatóság és energiahatékonyság követelményeinek érvényesítésére. Törekszik arra, hogy megismerje szakterülete legújabb eredményeit és azokat munkája során hasznosítsa.						
		Autonómia és felelősségvállalás Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel. Döntéseit körültekintően, más szakterületek képviselőivel konzultálva, önállóan hozza meg, és felelősséget vállal azokért. Anyagválasztáskor felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság és környezettudatosság terén.						
Tantárgy tartalmának rövid leírása		A hallgató a harmadik félévben tanult tárgy teljesítése után képes lesz arra, hogy műszaki, gazdaságossági és környezetvédelmi szempontok figyelembevételével kiválassza az adott célra legmegfelelőbb anyagot. A hallgatók korábbi tanulmányaik során megismerték a különböző anyagok tulajdonságait, e tárgy keretében pedig képessé válnak az anyagok több szempontból történő összehasonlítására, valamint az optimális tulajdonságeggyüttesű anyag kiválasztására.						
Tanulói tevékenységformák								
Kötelező irodalom és elérhetősége		M.F. Ashby: Materials Selection in Mechanical Design, Elsevier, ISBN: 9780081005996, 2016 M.F. Ashby and K. Johnson: Materials and Design, Elsevier, ISBN: 9780080982052, 2014 Michael Ashby, Hugh Shercliff, and David Cebon: Materials: Engineering, Science, Processing and Design, ISBN13: 978-0750683913, 2007 ASM Metals Handbook Volume 20 - Materials Selection and Design, ISBN: 978-0-87170-386-6, 1997						
Ajánlott irodalom és elérhetősége								
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek, egyéb számonkérés leírása								
Zárthelyi leírása, időbeosztása								

Gépészmérnöki mesterszak
2023

A tantárgy neve	magyarul	Nanotechnológia				Szintje	MSc	
	angolul					Kódja		
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet, Energetika és Gépészeti Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve								
Típus		Heti óraszámok				Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás	Gyakorlat	Labor				
Nappali		Heti		Heti		F	5	magyar
Levelező		Féléves		Féléves	Féléves			
Tárgyfelelős oktató		neve	Dr. Pázmán Judit			beosztása:	egyetemi docens	
A kurzus képzési célja		<p>Célok, fejlesztési célkitűzés</p> <p>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.</p>						
Jellemző átadási módok		Előadás	projektor, ppt előadások heti 1 órában, tananyagok moodle-ben elérhetők					
		Gyakorlat	nincs					
		Labor	laboratórium gyakorlat, kompozit próbatest gyártása és vizsgálata					
Oktatási cél (tanulmányi eredményekben kifejezve)		<p>Tudás</p> <p>Ismeri az alapvető anyag típusokat (fémek, polimerek és kerámiák) és azok előállítási technológiáit, ezáltal a kompozit anyagok gyártástechnológiáit is.</p> <p>Ismeri az elektronikában alkalmazott mikro és nanostruktúrákat, azok jellemző tulajdonságait és gyártástechnológiáját.</p>						
		<p>Képesség</p> <p>Képes alkalmazni a termék- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit.</p> <p>Képes az adott felhasználás során az optimális alapanyagok kiválasztására és a megfelelő gyártástechnológia megadására a kompozit termék előállításához.</p> <p>Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven.</p>						
		<p>Attitűd</p> <p>Kreatív megközelítéssel törekszik az alkalmazott technológiák és eljárások folyamatos fejlesztésére.</p> <p>Törekszik a környezettudatos technológiák alkalmazására, az épített és természeti környezet megóvására.</p> <p>Törekszik az energia és anyagtakarékos folyamatok, ill. technológiák alkalmazására.</p>						
		<p>Autonómia és felelősségvállalás</p> <p>Meghatározza a különböző termékek tulajdonságait, ellenőrzi a technológiára jellemző munkafázisok minőségét és elvégzi a részfeladatok minőségirányítását.</p> <p>Felméri és racionalizálja az anyaggyártással kapcsolatos energiafelhasználást.</p>						
Tantárgy tartalmának rövid leírása		<p>Műszaki anyagok típusai (fémek és ötvözetek, kerámiák, polimerek, félvezetők). Szemcsezilárdítású, szálerősítésű, réteges kompozitok, ezek előállítási technológiái, tulajdonságai, felhasználási területei, fejlesztési lehetőségei. Szendvics szerkezetek, faanyag. A fémek és egyéb műszaki anyagok tulajdonságainak elemzése és azok változásainak trendjei. Polimermátrixú és kerámiamátrixú kompozit anyagok. Mikro és nano elektronika anyagai. Rétegeképítő technológiák, elektronikai vékonyrétegek (litográfia, maratás, kémiai mechanikai polírozás). Scanning Probe Technologies.</p> <p>Nanokompozitok, fullerén, grafit és szén nanocsövek, kerámia nanocsövek és részecskék gyártása. Logikai eszközök (MOSFETs, ferroelektromos térhatástranzisztorok, Kvantumtranszport eszközök, egyelektronos eszközök, szupravezető digitális eszközök, quantum számítástechnika szupravezető használatával, szén nanocsövek adatfeldolgozáshoz, molekuláris elektronika)</p> <p>Az anyagkiválasztás problémái.</p>						

Gépészmérnöki mesterszak
2023

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	[1] Dr. Tóth Tamás: Kompozit anyagok, Főiskolai kiadó, 2000. [2] Gácsi Zoltán, Simon Andrea, Pázmán Judit: Fémkompozitok, Miskolci Egyetem, 2011. [3] Mojzes Imre, Molnár László Milán: Nanotechnológia, Műegyetemi Kiadó, 2007 [4] Rainer Waser: Nanoelectronics and Information technology, Wiley-VCH, 2005. II-III. fejezet – 187-498. old.
Ajánlott irodalom és elérhetősége	Bársony István: Mikrogépészeti eljárásokkal a nanotechnológia felé, 1083-1089 old. Yanhui Liu és társai: Metallic glass nanostructures of tunable shape and composition, NATURE COMMUNICATIONS 6:7043 DOI: 10.1038/ncomms8043 www.nature.com/naturecommunications Zhuofei Gan és társai: High-fidelity and clean nanotransfer lithography using structure-embedded and electrostatic adhesive carriers; Microsystems & Nanoengineering (2023) 9:8, www.nature.com/micronan ;
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek, egyéb számonkérés leírása	
Zárthelyi leírása, időbeosztása	2 db zárthelyi dolgozat a félév során ezek átlaga adja a félévi érdemjegyet.

Gépészmérnöki mesterszak
2023

A tantárgy neve	magyarul	Hőkezelési és hegesztési eljárások szimulációja				Szintje	MSc			
	angolul					Kódja				
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet, Energetika és Gépészeti Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve										
Típus		Heti óraszámok				Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve		
		Előadás		Gyakorlat					Labor	
Nappali		Heti	1	Heti	0	Heti	2	F	5	magyar
Levelező		Féléves	5	Féléves	0	Féléves	10			
Tárgyfelelős oktató		neve		Dr. Csepeli Zsolt			beosztása:	főiskolai tanár		
A kurzus képzési célja		Célok, fejlesztési célkitűzés <i>A tárgy célja, hogy bemutassa a hegesztés és hőkezelés területén alkalmazott szimulációs és modellezési eljárásokat, módszereket és meglévő programokat, azok használatára felkészítsen, illetve segítséget nyújtson ilyen programok megtervezéséhez és ellenőrzéséhez.</i>								
Jellemző átadási módok		Előadás	projektor, ppt előadások heti 1 órában, tananyagok moodle-ben elérhetők							
		Gyakorlat	nincs							
		Labor	szoftverek alkalmazása és feladatok megoldása							
Oktatási cél (tanulmányi eredményekben kifejezve)		Tudás A hegesztési és hőkezelési eljárások modellezésnek, szimulációjának ismerete, a rendelkezésre álló szoftverek ismerete. Szimulációs programok megtervezésének ismerete, modellezési szoftverek alkalmazói szintű ismerete								
		Képesség Képes hegesztési és hőkezelési programok felhasználására, matematikai és fizikai modellek elkészítésére, programrendszerek megtervezésére, a bemeneti és kimeneti adatok meghatározására, programozási követelmények megfogalmazására. Képes szoftverek és szoftver rendszerek tesztelésére.								
		Attitűd Számítástechnikai feladatok megoldásában megfelelő kitarással és monotonia-tűréssel rendelkezik. Kreatív megközelítéssel törekszik az alkalmazott szoftverek és eljárások folyamatos fejlesztésére. Törekszik az energia és anyagtakarékos folyamatok, ill. technológiák alkalmazására								
		Autonómia és felelősségvállalás Jelentős mértékű önállósággal végzi átfogó és speciális szakmai kérdések végig gondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Kialakított szakmai véleményét előre ismert döntési helyzetek-ben önállóan képviseli. Önállóan tervezi meg és végzi tevékenységeit. Új, komplex döntési helyzetekben is felelősséget vállal azok környezeti és társadalmi hatásaiért. Bekapcsolódik kutatási és fejlesztési projektekbé, a projektszerteiben a cél elérése érdekében autonóm módon, a csoport többi tagjával együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit. Különböző bonyolultságú és különböző mértékben kiszámítható kontextusokban a módszerek és technikák széles körét alkalmazza önállóan a gyakorlatban.								
Tantárgy tartalmának rövid leírása		<i>Előadás:</i> A hőkezelési eljárások összefoglalása. A hevítés, hőntartás és hűtés szabályai. A különböző anyagok hőkezelése. Hőkezelési modellezés lehetőségei. <i>Hegesztési eljárások összefoglalása. Hegesztési szoftverek felépítése. Hegesztés modellezési lehetőségei.</i> <i>Labor:</i> Hőkezelési modellezési esettanulmányok. Hőkezelési szoftverek tervezésének elvei. Hőkezelési szimulációs programok megismerése. Hegesztési szoftverek bemutatása. Hegesztési modellezési esettanulmányok. Hegesztési szoftverek tervezésének szabályai.								
Tanulói tevékenységformák		Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel és az anyag rögzítése a saját és az elektronikus								

Gépészmérnöki mesterszak
2023

	<p>rendelkezésre álló jegyzet felhasználásával 40%</p> <p>Laboratóriumi gyakorlatok önálló elvégzése 20%</p> <p>Féléves feladat elkészítése 20%</p> <p>Tesztfeladatok megoldása 20%</p>
Kötelező irodalom és elérhetősége	<p>[1]: Palotás B., Farkas A.: CAD/CAM rendszerek a hegesztésben. Globe Edit - OmniScriptum GmbH, Saarbrücken. 2016 ISBN: 978-3-330-80646-7</p> <p>[2]: Metals Handbook, Vol. 4. Heat Treating, ASM Handbook. 10th edition, 1991</p> <p>[3]: Hegesztés és rokon technológiák, (Kézikönyv), GTE, Budapest, 2007</p> <p>[4]: Comsol, Ansys Szoftver bemutató leírások, katalógusok, segédletek, szakmai cikkek.</p>
Ajánlott irodalom és elérhetősége	
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek, egyéb számonkérés leírása	
Zárthelyi leírása, időbeosztása	2 db zárthelyi dolgozat a félév során ezek átlaga adja a félévi érdemjegyet.

Gépészmérnöki mesterszak
2023

A tantárgy neve	magyarul	Metallurgiai és képlékeny alakítási szimulációk					Szintje	MSc	
	angolul						Kódja		
Felelős oktatási egység		Műszaki Intézet, Energetika és Gépészeti Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve									
Típus	Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
	Előadás	Gyakorlat		Labor					
Nappali	Heti	2	Heti	0	Heti	1	F	5	magyar
Levelező	Féléves	10	Féléves	0	Féléves	5			
Tárgyfelelős oktató		neve		Dr. Wizner Krisztián			beosztása:	Egyetemi adjunktus	
A kurzus képzési célja		<p>Célok, fejlesztési célkitűzés</p> <p>A tárgy célja, hogy bemutassa a különböző metallurgiai, illetve képlékeny alakítási folyamatok szimulációs eljárásait, módszereit. Az előtanulmányok során megismert matematikai eljárásokra alapozva, az egyes folyamatok specialitását kihangsúlyozva, a meglévő szoftvercsomagok segítségével tudja ezen fizikai folyamatok lefolyását, illetve kimenetelét a bemenő paraméterek függvényében előre jelezni. A szimulációk segítséget nyújtsanak a meglévő technológiai folyamat ellenőrzéséhez és javításához, illetve új technológia megtervezéséhez..</p>							
Jellemző átadási módok		Előadás	projektor, ppt előadások heti 1 órában, tananyagok moodle-ben elérhető						
		Gyakorlat	nincs						
		Labor	laboratórium gyakorlat, szoftverek alkalmazása és feladatok megoldása						
Oktatási cél (tanulmányi eredményekben kifejezve)		<p>Tudás</p> <p>Ismeri a fémek és ötvözeik képlékenyalakításának elméleti és gyakorlati vonatkozásait, valamint az alapvető technológiai módokat. Továbbá a szimulációs programok megtervezésének ismerete, modellezési szoftverek ismerete.</p> <p>Ismeri a szakterülethez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait.</p> <p>Képesség</p> <p>Képes alkalmazni a termék- és technológiai tervezéshez kapcsolódó számítási, modellezési elveket és módszereket. Képes a programok használatára, matematikai és fizikai modellek elkészítésére, programrendszerek megtervezésére, a bemeneti és kimeneti adatok meghatározására, programozási követelmények megfogalmazására. Képes szoftverek és szoftver rendszerek tesztelésére. Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven.</p> <p>Megérti és alkalmazza a szakterületére jellemző környezetvédelmi, munkavédelmi és biztonságtechnikai követelményeket, képes a folyamatokat az elvárásoknak megfelelően módosítani.</p> <p>Attitűd</p> <p>Számítástechnikai feladatok megoldásában megfelelő kitartással és monotónia-tűréssel rendelkezik. Kreatív megközelítéssel törekszik az alkalmazott szoftverek és eljárások folyamatos fejlesztésére. Törekszik az energia és anyagtakarékos folyamatok, ill. technológiák alkalmazására.</p> <p>Autonómia és felelősségvállalás</p> <p>Jelentős mértékű önállósággal végzi átfogó és speciális szakmai kérdések végig gondolatát és adott források alapján történő kidolgozását. Kialakított szakmai véleményét előre ismert döntési helyzetekben önállóan képviseli.</p> <p>Önállóan tervezi meg és végzi tevékenységeit. Új, komplex döntési helyzetekben is felelősséget vállal azok környezeti és társadalmi hatásaiért.</p> <p>Bekapcsolódik kutatási és fejlesztési projektekbe, a projektszereplőben a cél elérése érdekében autonóm módon, a csoport többi tagjával együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.</p> <p>Különböző bonyolultságú és különböző mértékben kiszámítható kontextusokban a módszerek és technikák széles körét alkalmazza önállóan a gyakorlatban.</p>							

Gépészmérnöki mesterszak
2023

Tantárgy tartalmának rövid leírása	<p><i>Előadás:</i> A metallurgiai eljárások összefoglalása. A hevítés, hőntartás és hűtés, öntés és folyamatos öntés szabályai. A különböző anyagok öntészeti eljárásai és melegalakítása. Hengerlési folyamatok modellezésének lehetőségei.</p> <p>Képlékeny alakítási eljárások összefoglalása. Képlékeny alakítást szimuláló szoftverek felépítése. Modellezési lehetőségek.</p> <p><i>Labor:</i> Metallurgiai modellezési esettanulmányok. Öntészeti szoftverek tervezésének elvei. Képlékeny alakítási szimulációs programok megismerése. Ansys szoftverek bemutatása. Modellezési esettanulmányok. Szoftverek tervezésének szabályai.</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 20%</p> <p>Féléves feladat elkészítése 20%</p> <p>Tesztfeladatok megoldása 20%</p>
Kötelező irodalom és elérhetősége	<p>[1] Metallurgiai és képlékeny alakítási szimulációk előadásanyag https://moodle.uniduna.hu/login/index.php</p> <p>[2] Pásztor Gedeon: Kémiai metallurgia, Tankönyvkiadó, Budapest 1989.</p> <p>[3] Anyagtudományi szimulációk scilab szoftvercsomaggal Gyakorlati segédlet. https://moodle.uniduna.hu/login/index.php</p> <p>[4] Giber János et al.: Diffúzió és implantáció szilárdtestekben, Műegyetemi Kiadó, Budapest 1997.</p> <p>[5] Guy, A. G.: Fémfizika, Műszaki könyvkiadó, Budapest 1978.</p>
Ajánlott irodalom és elérhetősége	
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek, egyéb számonkérés leírása	
Zárthelyi leírása, időbeosztása	2 db zárthelyi dolgozat a félév során ezek átlaga adja a félévi érdemjegyet.