

2024



Gépészmérnöki mesterszak

DUNAÚJVÁROSI EGYETEM

Tartalom

SZAKLEÍRÁS	3
GÉPÉSZMÉRNÖKI MESTERSZAK TÁRGYLEÍRÁS.....	13
Matematika (M) 1.	13
Energetika és környezetpolitika	15
Korszerű anyag- és gyártástechnológiák	17
Méréstechnika és jelfeldolgozás	19
Mechanika.....	21
Mérnöki anyagok károsodása	23
Fizika.....	25
Műszaki hő- és áramlástan.....	27
Vezetési ismeretek	29
Projektfeladat	31
Diplomatervezés 1.	33
Megbízhatóság elmélet és szerkezeti integritás elemzés	35
Épületenergetika	37
Diplomatervezés 2.	39
ÉLETTARTAM GAZDÁLKODÁSI SPECIALIZÁCIÓ TÁRGYLEÍRÁSAI.....	41
Élettartam gazdálkodás	41
Szerelési és javítási technológiák.....	43
Karbantartási stratégiák	45
Gépállapot ellenőrzési módszerek	47
KORSZERŰ ANYAGSZERKEZETTAN ÉS TECHNOLÓGIÁK SPECIALIZÁCIÓ TÁRGYLEÍRÁSAI.	49
Anyaginformatika	49
Kiber-fizikai rendszerek.....	51
Anyag- és szerkezetvizsgálat	53
Polimerek és kompozitok innovatív alkalmazásai	55
Hegeszthetőség	56
Különleges anyagok és technológiák.....	58
Hőkezelési és hegesztési eljárások szimulációja	60
Nanotechnológia	62
Metallurgia és hegesztési eljárások szimulációja	64
Számítógépes modellezés és szimuláció.....	66

SZAKLEÍRÁS

Gépészmérnöki mesterképzési 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
Specializáció felelős Élettartam gazdálkodás specializáció	Dr. Nagy András, egyetemi docens
Specializáció felelős Korszerű anyagszerkezetten és technológiák	Dr. Pázmán Judit egyetemi docens
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 gépészmérnökök képzése, akik képesek a gépészeti rendszerek és folyamatok koncepciójának kidolgozására, modellezésére, majd tervezésére, üzemeltetésére, irányítására és karbantartására; a gépipari technológiák és eljárások, új anyagok és gyártástechnológiák kifejlesztésére, energiahatékony és környezettudatos alkalmazására; vezetési, irányítási és szervezési feladatok ellátására; a műszaki fejlesztés, kutatás, tervezés és innováció feladatainak ellátására; hazai, illetve nemzetközi szintű mérnöki projektekhez való kapcsolódásra, azok irányítására. Felkészültek tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására.	

Felvétel feltétele	
a)	Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe: a gépészmérnöki alapképzési szak.
b)	A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy az alapképzési tanulmányai alapján legalább 40 kredittel (ezen belül matematikából legalább 12, fizikából legalább 5, szakmai ismeretekből legalább 20 kredittel) rendelkezzen az alábbiak szerinti 70 kredittől: - természettudományos alapismeretek (matematika, fizika, mechanika, anyagismeret, hő- és áramlástan) területéről 20 kredit; - gazdasági és humán ismeretek (közgazdaságtani és menedzsmentismeretek, környezetvédelem, minőségbiztosítás, munkavédelem, társadalomtudomány) területéről 10 kredit; - szakmai ismeretek (általános műszaki ismeretek, gép- és terméktervezés, szerkezetan, anyagtudomány és -technológia, információtechnológia, mérés- és jelfeldolgozás, irányítástechnika, biztonságtechnika, energiatechnológiai gépek és folyamatok, gyártástechnológia, gyártásautomatizálás, minőségbiztosítás, logisztika, járművek és mobil gépek, vegy- és környezetipari folyamatok, elektrotechnika és villamosság) területéről 40 kredit. A mesterképzésben a felsorolt területekről a hiányzó krediteket a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint kell megszerezni.
c)	A bemenethez a b. pontban meghatározott kreditek teljesítésével elsősorban számításba vehető: a műszaki képzési területől az anyagszámítási mérnöki, a biztonságtechnikai mérnöki, a had- és biztonságtechnikai mérnöki, a könnyűipari mérnöki, az építőmérnöki, a műszaki földtudományi, a műszaki menedzser, a vegyészmérnöki, a környezetmérnöki, az energetikai mérnöki, az ipari termék- és formatervező mérnöki, a közlekedésmérnöki, a járműmérnöki, a mechatronikai mérnöki és a villamosmérnöki, az agrár képzési területől a mezőgazdasági és élelmiszer-ipari gépészmérnöki alapképzési szak.
Szakmai gyakorlat	A szakmai gyakorlat időtartama legalább 4 hét.
Végbizonyítvány (abszolutórium) kiállításának feltétele	Nftv. 108.§ 47. bekezdés: „A tantervben előírt vizsgák eredményes letételét és – a szakdolgozat (diplomamunka) elkészítésének kivételével – más tanulmányi követelmények teljesítését, illetve a képzési és kimeneti követelményekben előírt kreditpontok megszerzését igazolja, amely minősítés és értékelés nélkül tanúsítja, hogy a hallgató a tantervben előírt tanulmányi és vizsgakövetelménynek mindenben eleget tett.” Az Egyetem a végbizonyítvány (abszolutórium) kiállításának feltételül határozza meg az előírt idegen szaknyelvi követelmények teljesítését, amely egy a képzéshez kapcsolódó, a szakot gondozó intézet által előírt szakmai tantárgy idegen nyelven történő teljesítése. Az idegen szaknyelvi követelmény teljesítésének érdekében a hallgatónak a szabadon választható tárgycsoportból lehetősége van angol nyelvű felzárkóztató tárgy térítésmentes felvételére és teljesítésére. Azon hallgatók, akik rendelkeznek államilag elismert, legalább középfokú (B2) komplex nyelvvizsgával, vagy ezzel egyenértékű értekezési bizonyítvánnyal vagy oklevéllel (korábbi jogszabályszerinti: alapképzésben egy középfokú, „C” típusú általános nyelvi vagy középfokú [B2 szintű] általános nyelvi, komplex), azok mentesülnek a tantervben meghatározott szaknyelvi ismeretek teljesítése alól. A hallgató az Egyetem által meghatározott idegen szaknyelvi követelmények teljesítése alól az erre irányuló kérelme és a nemzeti felsőoktatásról szóló 2011. évi CCIV. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 87/2015. (IV. 9.) Korm. rendelet (Nftv. vhr.) 62-64.§ szerinti feltételek fennállása esetén mentesíthető.

Diplomaterv	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.
Záróvizsga	A záróvizsga az oklevél megszerzéséhez szükséges ismeretek, készségek és képességek ellenőrzése és értékelése, amelynek során a hallgatónak arról is tanúságot kell tennie, hogy a tanult ismereteket alkalmazni tudja. A záróvizsga a szakdolgozat megvédéséből és a tantervben meghatározottak tantárgyak szóbeli vizsgájából áll. A hallgatónak a szakdolgozatát idegen nyelven is ismertetnie kell a szakot gazdálkodó intézet előírásai mentén, ez alól a hallgató az erre irányuló kérelme és a nemzeti felsőoktatásról szóló 2011. évi CCIV. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 87/2015. (IV. 9.) Korm. rendelet (Nftv. vhr.) 62-64.§ szerinti feltételek fennállása esetén mentesíthető.
Élettartam gazdálkodás specializáció záróvizsgatárgyai	- Élettartam gazdálkodás DUEN(L)-MUG-150 - Karbantartási stratégiák DUEN(L)-MUG-255 - Gépállapot ellenőrzési módszerek DUEN(L)-MUG-250
Korszerű anyagszerkezetten és technológiák specializáció záróvizsgatárgyai	- Anyaginformatika DUEN(L)-MGT-110 - Anyag és szerkezetvizsgálat DUEN(L)-MUA-111 - Polimerek és kompozitok innovatív alkalmazásai DUEN(L)-MGT-011
Oklevélátlag	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).
Oklevél minősítése	- kiváló 4,51 - 5,00; - jó 3,51 - 4,50; - közepes 2,51 - 3,50; - elégséges 2,00 - 2,50
Oklevélkiadás feltétele	A felsőfokú tanulmányok befejezését igazoló oklevél kiadásának előfeltétele a sikeres záróvizsga.
Mobilitási ablak	A képzés során a mobilitási ablakot a hallgatók ideális esetben a 3. 4. félévekben veszik igénybe. Mivel a mobilitás egyaránt függ a külföldi intézmény fogadóképességétől és a hallgató utazási lehetőségeitől, így ezt az ablakot rugalmasan építjük be a tantervi hálóba a Hallgatói Követelményrendszer Tanulmányi és Vizsgarend 45. §-ban rögzített elvek szerint. A fogadó intézmény kiválasztásához a Nemzetközi Kapcsolatok Igazgatóság kijelölt munkatársa nyújt segítséget.

Munkarend	Teljes munkaidős (nappali); részmunkaidős (levelező)
Elvárt mérnöki kompetenciák a) tudása - Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. - Átfogó ismeretekkel rendelkezik a globális társadalmi és gazdasági folyamatokról. - Ismeri a műszaki szakterület alapvető jelentőségű elméleteit, összefüggéseit és az ezeket felépítő terminológiát. - Ismeri és érti a műszaki szakterület ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait és a fejlődés, fejlesztés várható irányait. - Ismeri és érti a műszaki szakterülethez kapcsolódó és a szakmagyakorlás szempontjából kiemelt fontosságú más területek (elsősorban logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági, munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek) terminológiáját, főbb előírásait és szempontjait. - Részletekbe menően ismeri és érti a műszaki szakterület ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. - Átfogóan ismeri a gépészeti területen alkalmazott szerkezeti anyagok fontosabb tulajdonságait, alkalmazási területeit. - Részletesen ismeri a műszaki dokumentáció készítésének szabályait. - Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, a szakmagyakorláshoz szükséges szakterületi jogszabályokat. - Rendelkezik a gépészeti területhez kapcsolódó mérés-technikai és mérésméleti 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 - Műszaki szakterületen felmerülő problémák megoldásában képes alkalmazni a megszerzett általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. - Képes az adott műszaki szakterület elméleteit és az azokkal összefüggő terminológiát a problémák megoldásakor innovatív módon alkalmazni. - Képes a szakterületén belül felmerülő speciális problémák sokoldalú interdiszciplináris megközelítésére és megoldására. - Probléma megoldása során képes megszervezni az együttműködést a kapcsolódó szakterületek szakértőivel. - Korszerű ismeretszerzési és adatgyűjtési módszerek felhasználásával innovatív módon képes megoldani a szakterületén felmerülő speciális műszaki problémákat. - Képes információs és kommunikációs technológiákat és módszereket alkalmazni műszaki problémák megoldására. - Felkészült, hogy szakterületén, anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven publikációs, prezentációs tevékenységet és tárgyalásokat folytasson.	

- Kellő gyakorlat után képes vezetői feladatok ellátására.
- Képes a gépészeti területen alkalmazott anyagok laboratóriumi vizsgálatára és elemzésére, a vizsgálati eredmények értékelésére és dokumentálására.
- Felkészült a gépészeti rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, elemzésére, következtetések levonására.
- Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a gépészeti szakterület tudásbázisát.
- Képes integrált ismeretek alkalmazására a gépek, a gépészeti berendezések, rendszerek és folyamatok, a gépipari anyagok és technológiák, valamint a kapcsolódó elektronika és informatika szakterületeiről.
- Képes a rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján a komplex rendszerek globális tervezésének elsajátítására.
- Képes a műszaki, gazdasági, környezeti és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére.
- Képes a gépészeti rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások, modellek, információs technológiák alkalmazására és azok továbbfejlesztésére.
- Felkészült a gépészeti rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, 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 szemlélet alkalmazásában.
- Elkötelezett a gépészmérnöki terület új ismeretekkel, tudományos eredményekkel való gyarapítására.

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

d)autonómiája és felelőssége

- Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel.
- Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket.
- Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására.
- Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.
- Vállalja a felelősséget az irányítása alatt zajló részfolyamatokért.
- Működési területén önállóan hoz szakmai döntéseket.
- Munkatársait és beosztottjait felelős és etikus szakmagyakorlásra ösztönzi.
- Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.
- Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság, a munkahelyi egészség- és biztonságkultúra, valamint a környezettudatosság iránt.
- Döntéseit 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.

Nappali	Gépészmérnöki mesterképzés																
Tárgykód	Tantárgy neve	Kredit	Követelmény	Félévek - heti óraszám												Előfeltétel	
				1			2			3			4				
				ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l		
-	Specializáció	5	-	-	-	-											-
DUEN-IMA-150	Matematika (M) 1.	5	V	2	1	0											-
DUEN-MGT-250	Energetika és környezetpolitika	5	V	2	1	0											-
DUEN-MUA-152	Korszerű anyag- és gyártástechnológiák	5	V	2	0	1											-
DUEN-MUG-116	Méréstechnika és jelfeldolgozás	5	F	1	0	2											-
DUEN-MUG-154	Mechanika	5	V	2	2	0											-
-	Specializáció	10	V				-	-	-								-
DUEN-IMA-250	Matematika (M) 2.	5	V				2	1	1								DUEN-IMA-150
DUEN-MUA-254	Mérnöki anyagok károsodása	5	V				2	1	0								-
DUEN-MUT-150	Fizika	5	V				1	1	1								-
DUEN-TVV-252	Vezetési ismeretek	5	V				2	1	0								-
-	Specializáció	15	F							-	-	-					-
DUEN-MUG-095	Projektfeladat	5	A							0	5	0					-
DUEN-MUG-096	Diplomatervezés 1.	10	F							0	4	0					-
DUEN-MUG-156	Megbízhatóság elmélet és szerkezeti integritás elemzés	5	V							2	0	1					DUEN-MUA-254, DUEN-MUG-154
DUEN-MUT-152	Műszaki hő- és áramlástan	5	V							2	0	1					-
-	Szabadon választható - mesterképzés	5	-										-	-	-		-
-	Specializáció	25	-										-	-	-		-
DUEN-MGT-000	Ipari gyakorlat (4 hét)	0	A										0	0	0		-
DUEN-MUG-097	Diplomatervezés 2.	20	F										0	12	0		-
	Heti előadás/gyakorlat/labor óraszám			9	4	3	7	4	2	4	9	2	0	12	0		
	16			13			15			12							
	150																

ÉLETTARTAM GAZDÁLKODÁSI																
Tárgykód	Tantárgy neve	Kredit	Követelmény	Félévek - heti óraszám												Előfeltétel
				1			2			3			4			
				ca	gy	l	ca	gy	l	ca	gy	l	ca	gy	l	
DUEN-MUG-150	Élettartam gazdálkodás	5	V	2	1	0									-	
DUEN-MUA-256	Szerelési és javítási technológiák	5	V				2	0	1						-	
DUEN-MUG-255	Karbantartási stratégiák	5	V				2	1	0						-	
-	Specializációs szabadon választható	5	-							-	-	-			-	
DUEN-MUG-250	Gépállapot ellenőrzési módszerek	5	V										2	0	1	
	Heti előadás/gyakorlat/labor óraszám			2	1	0	4	1	1	0	0	0	2	0	1	
	3			6			0			3						
	25															
DUEN-MUG-116																

KORSZERŰ ANYAGSZERKEZETTAN ÉS TECHNOLÓGIÁK																
Tárgykód	Tantárgy neve	Kredit	Követelmény	Félévek - heti óraszám												Előfeltétel
				1			2			3			4			
				ca	gy	l	ca	gy	l	ca	gy	l	ca	gy	l	
DUEN-MGT-110	Anyaginformatika	5	F	2	1	0									-	
DUEN-MGT-010	Kiber-fizikai rendszerek	5	F				2	0	1						-	
DUEN-MUA-111	Anyag- és szerkezetvizsgálat	5	F				2	0	1						-	
-	Specializációs szabadon választható	5	-							-	-	-			-	
DUEN-MGT-011	Polimerek és kompozitok innovatív alkalmazásai	5	F										2	0	1	
	Heti előadás/gyakorlat/labor óraszám			2	1	0	4	0	2	0	0	0	2	0	1	
	3			6			0			3						
	25															

ÉLETTARTAM GAZDÁLKODÁSI - Specializációs szabadon választható															
Tárgykód	Tantárgy neve	Kredit	Követelmény	Félévek - heti óraszám										Előfeltétel	
				1		2		3		4					
				ea	gy	1	ea	gy	1	ea	gy	1	ea		gy
DUEN-MUA-112	Hegeszthetőség	5	F							2	0	1			-
DUEN-MUA-115	Különleges anyagok és technológiák	5	F							2	0	1			-
	Heti előadás/gyakorlat/labor óraszám			0	0	0	0	0	0	4	0	2	0	0	0
	0			0			6		0						
	10														

KORSZERŰ ANYAGSZERKEZETTAN ÉS TECHNOLÓGIÁK - Specializációs szabadon választható															
Tárgykód	Tantárgy neve	Kredit	Követelmény	Félévek - heti óraszám										Előfeltétel	
				1		2		3		4					
				ea	gy	1	ea	gy	1	ea	gy	1	ea		gy
DUEN-MGT-124	Hőkezelési és hegesztési eljárások szimulációja	5	F							2	0	1			-
DUEN-MST-110	Nanotechnológia	5	F							2	0	1			-
	Heti előadás/gyakorlat/labor óraszám			0	0	0	0	0	0	4	0	2	0	0	0
	0			0			6		0						
	10														

Szabadon választható - mesterképzés																	
Tárgykód	Tantárgy neve	Kredit	Követelmény	Félévek - heti óraszám												Előfeltétel	
				1		2		3		4							
				ea	gy	1	ea	gy	1	ea	gy	1	ea	gy	1		
DUEN-MGT-222	Metallurgia és hegesztési eljárások szimulációja	5	F										2	1	0	-	
DUEN-MUG-220	Számítógépes modellezés és szimuláció	5	F										1	0	2	DUEN-IMA-250	
	Heti előadás/gyakorlat/labor óraszám			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	2	
	0			0		0		6									
	10																

Levelező	Gépészmérnöki mesterképzés																
Tárgykód	Tantárgy neve	Kredit	Követelmény	Féléves óraszám												Előfeltétel	
				1			2			3			4				
				ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l		
-	Specializáció	5	-	-	-	-											-
DUEL-IMA-150	Matematika (M) 1.	5	V	10	5	0											-
DUEL-MGT-250	Energetika és környezetpolitika	5	V	10	5	0											-
DUEL-MUA-152	Korszerű anyag- és gyártástechnológiák	5	V	10	0	5											-
DUEL-MUG-116	Méréstechnika és jelfeldolgozás	5	F	5	0	10											-
DUEL-MUG-154	Mechanika	5	V	10	10	0											-
-	Specializáció	10	-				-	-	-								-
DUEL-IMA-250	Matematika (M) 2.	5	V				10	5	5								DUEL-IMA-150
DUEL-MUA-254	Mérnöki anyagok károsodása	5	V				10	5	0								-
DUEL-MUT-150	Fizika	5	V				5	5	5								-
DUEL-TVV-252	Vezetési ismeretek	5	V				10	5	0								-
-	Specializáció	15	-							-	-	-					-
DUEL-MUG-095	Projektfeladat	5	A							0	25	0					-
DUEL-MUG-096	Diplomatervezés 1.	10	F							0	20	0					-
DUEL-MUG-156	Megbízhatóság elmélet és szerkezeti integritás elem	5	V							10	0	5					DUEL-MUA-254, DUEL-MUG-154
DUEL-MUT-152	Műszaki hő- és áramlástan	5	V							10	0	5					-
-	Szabadon választható - mesterképzés	5	-										-	-	-		-
-	Specializáció	25	-										-	-	-		-
DUEL-MGT-000	Ipari gyakorlat (4 hét)	0	A										0	0	0		-
DUEL-MUG-097	Diplomatervezés 2.	20	F										0	60	0		-
	Féléves előadás/gyakorlat/labor óraszám			45	20	15	35	20	10	20	45	10	0	60	0		
	80			65			75			60							
	150																

ÉLETTARTAM GAZDÁLKODÁSI																
Tárgykód	Tantárgy neve	Kredit	Követelmény	Féléves óraszám												Előfeltétel
				1			2			3			4			
				ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	
DUEL-MUG-150	Élettartam gazdálkodás	5	V	10	5	0										-
DUEL-MUA-256	Szerelési és javítási technológiák	5	V				10	0	5							-
DUEL-MUG-255	Karbantartási stratégiák	5	V				10	5	0							-
-	Specializációs szabadon választható	5	-							-	-	-				-
DUEL-MUG-250	Gépállapot ellenőrzési módszerek	5	V										10	0	5	DUEL-MUG-116
	Féléves előadás/gyakorlat/labor óraszám			10	5	0	20	5	5	0	0	0	10	0	5	
	Féléves össz óraszám			15			30			0			15			
	Összkredit			25												

KORSZERŰ ANYAGSZERKEZETTAN ÉS TECHNOLÓGIÁK																
Tárgykód	Tantárgy neve	Kredit	Követelmény	Féléves óraszám												Előfeltétel
				1			2			3			4			
				ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	
DUEL-MGT-110	Anyaginformatika	5	F	10	5	0										-
DUEL-MGT-010	Kiber-fizikai rendszerek	5	F				10	0	5							-
DUEL-MUA-111	Anyag- és szerkezetvizsgálat	5	F				10	0	5							-
-	Specializációs szabadon választható	5	-							-	-	-				-
DUEL-MGT-011	Polimerek és kompozitok innovatív alkalmazásai	5	F										10	0	5	-
	Féléves előadás/gyakorlat/labor óraszám			10	5	0	20	0	10	0	0	0	10	0	5	
	Féléves össz óraszám			15			30			0			15			
	Összkredit			25												

ÉLETTARTAM GAZDÁLKODÁSI - Specializációs szabadon választható																
Tárgykód	Tantárgy neve	Kredit	Követelmény	Féléves 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				-
	Féléves előadás/gyakorlat/labor óraszám			0	0	0	0	0	0	20	0	10	0	0	0	
	Féléves össz óraszám			0			0			30			0			
	Összkredit			10												

KORSZERŰ ANYAGSZERKEZETTAN ÉS TECHNOLÓGIÁK - Specializációs szabadon választható																
Tárgykód	Tantárgy neve	Kredit	Követelmény	Féléves óraszám												Előfeltétel
				1			2			3			4			
				ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	
DUEL-MGT-124	Hőkezelési és hegesztési eljárások szimulációja	5	F							10	0	5				-
DUEL-MST-110	Nanotechnológia	5	F							10	0	5				-
	Féléves előadás/gyakorlat/labor óraszám			0	0	0	0	0	0	20	0	10	0	0	0	
	Féléves össz óraszám			0			0			30			0			
	Összkredit			10												

Szabadon választható - mesterképzés																
Tárgykód	Tantárgy neve	Kredit	Követelmény	Féléves óraszám												Előfeltétel
				1			2			3			4			
				ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	ea	gy	l	
DUEL-MGT-222	Metallurgia és hegesztési eljárások szimulációja	5	F										10	5	0	-
DUEL-MUG-220	Számítógépes modellezés és szimuláció	5	F										5	0	10	DUEL-IMA-250
	Féléves előadás/gyakorlat/labor óraszám			0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	5	10	
	Féléves össz óraszám			0			0			0			30			
	Összkredit			10												

GÉPÉSZMÉRNÖKI MESTERSZAK TÁRGYLEÍRÁS

Matematika (M) 1.

A tantárgy neve		magyarul		Matematika (M) 1.				Szintje		MSc	
		angolul		Mathematics (M) 1.				Kód		DUEN(L)-IMA-150	
Felelős oktatási egység				Informatikai Intézet, Matematikai és Számítástudományi Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve DUEN(L)-											
Típus		Előadás		Gyakorlat		Labor		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
Nappali	150/39	Heti	2	Heti	1	Heti	0	V	5	magyar	
Levelező	150/15	Féléves	10	Féléves	5	Féléves	0				
Tárgyfelelős oktató				neve		Dr. Bognár László			beosztása	Főiskolai tanár	
A kurzus képzési célja, indokltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések 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.							
Jellemző átadási módok				Előadás		Minden hallgatónak, nagy előadásban, táblás előadás, projektor vagy on-line formában MS Teams program segítségével, számítógépes hálózat felhasználásával.					
				Gyakorlat		Csoportmunka prezentációk					
				Labor							
				Egyéb							
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)				Tudás Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, az energetikai létesítmények tervezésével, létesítésével, üzemeltetésével és ellenőrzésével kapcsolatos jogszabályokat. Átfogó ismeretekkel rendelkezik a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközökről és módszerekről. Ismeri a globális társadalmi és gazdasági folyamatokat, azok energetikai vetületét							
				Képesség Képes az energetikai és energiaellátó rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására, rendszerezésére és elemzésére, majd ezek alapján következtetéseket levonására. Kellő gyakorlat után képes vezetői feladatok ellátására. Képes az energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerekhez közvetlenül kapcsolódó műszaki, gazdasági, környezeti, és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére							
				Attitűd Felvállalja a műszaki szakterülethez kapcsolódó szakmai és etikai értékrendet. Együttműködik más szakterületek képviselőivel. Új, komplex megközelítést kívánó, stratégiai döntési helyzetekben, illetve nem várt élethelyzetekben is törekszik az energiahatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével dönteni							
				Autonómia és felelősségvállalás Elősegíti a szervezeti és egyéni egészségfejlesztés munkahelyi feltételeinek megteremtését, fenntartását és kiteljesedését. Működési területén önállóan hoz szakmai döntéseket, melyeket felelősségteljesen képvisel. Vállalja a felelősséget az irányítása alatt zajló részfolyamatokért.							
Tantárgy tartalmának rövid leírása				Energiapiaci helyzetkép. Az energiaszerkezet módosulása; Az energiafelhasználás és az energiaintenzitás alakulásának elemzése – szektoronkénti összehasonlítás Magyarországon és az EU országaiban. Liberalizáció az energiaszektorban. Liberalizáció pro és kontra; A globális energiaválság politikai, gazdasági, társadalmi, környezeti és vállalati kihívásai. A vállalati gazdálkodás folyamata és erőforrásigénye. A vállalati erőforrások fogalma, főbb csoportjai; Vállalati energiagazdálkodás legfontosabb feladatai, problematikus területei; Beruházások. A beruházás-gazdaságossági számítások							

	fő módszerei; Az energetikai beruházások értékelésének módszertani sajátosságai; Az erőforrások költség és tőkevonzata. Költséggazdálkodás. A költségek csoportosítása, költségfüggvények; Fedezetszámítás - a nyereségesség és a gazdaságosság fordulópontja.
Tanulói tevékenységformák	Tantermi elméleti és labor órák – 30% Egyéni felkészülés kiadott jegyzet alapján ellenőrző kérdések segítségével – 60% Tantárgyi konzultációs egyeztetés kérdéses témákban – 10%
Kötelező irodalom és elérhetősége	Anyagkiválasztás ppt-k, elérhetősége moodle rendszer
Ajánlott irodalom és elérhetősége	https://www.ensingerplastics.com/hu-hu/felkesz-muanyag/anyagkivalasztas
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	Anyagkiválasztási feladatok – Ansys Granta CES EDUPACK szoftver segítségével, beadandó formátum pdf.
Zárthelyik leírása, időbeosztása	1 db zárthelyi dolgozat a félév során, a beadott féléves feladat eredményezi az aláírást, tovább vizsga eredménye adja a végső érdemjegyet.

Energetika és környezetpolitika

A tantárgy neve		magyarul		Energetika és környezetpolitika				Szintje	MSc	
		angolul		Energetics and Environmental Politics				Kód	DUEN(L)-MGT-250	
Felelős oktatási egység				Műszaki Intézet, Gépészeti és Energetikai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve DUEN(L)-										
Típus		Előadás		Gyakorlat		Labor		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
Nappali	150/39	Heti	2	Heti	1	Heti	0	V	5	magyar
Levelező	150/15	Féléves	10	Féléves	5	Féléves	0			
Tárgyfelelős oktató				neve		Petrovickijné dr. Angerer Ildikó		beosztása	Egyetemi docens	
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések						
				Az energetika alapkérdéseinek, a környezetre gyakorolt hatásának megismerése, és a globális környezeti problémák megoldását elősegítő vállalati környezetpolitikai célok összehangolásának tisztázása.						
Jellemző átadási módok				Előadás		Minden hallgatónak projektoros előadás				
				Gyakorlat		Hallgatói szemináriumi előadások				
				Labor						
				Egyéb						
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)				Tudás						
				Átfogóan ismeri a műszaki és gazdasági 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 használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát.						
				Képesség						
				Képes a műszaki és gazdasági szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő 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 a 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 monotonitáttal 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 végig gondolkodását 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 elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeire.						

Tantárgy tartalmának rövid leírása	Az alapvető energiatermelési eljárások, és azok környezeti hatásának ismertetése. A fosszilis és megújuló, valamint a nukleáris energiatermelés ismertetése, összehasonlítása. A környezetmenedzsment ismertetése. A környezeti politika alapvető elveinek ismertetése. A környezeti auditok és a környezeti politika kapcsolatrendszere. Az életciklus elemzés és annak felhasználása.
Tanulói tevékenységformák	Előadások hallgatása, kiselőadások tartása, megvitatása. Otthoni felkészülés.
Kötelező irodalom és elérhetősége	• Kiss Endre Környezetvédelem és energiagazdálkodás. Elektronikus jegyzet, Moodle rendszer • Mizuta Yutaka: Környezetmenedzsment és életciklus elemzés, Moodle jegyzet • Moser M.,Pálmai Gy.: A környezetvédelem alapjai Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1992 • U. Förstner: Környezetvédelmi technika, Springer-Verlag Budapest, 1993 • Barótfi István szerkesztésében: Környezettechnika, Mg Kiadó, Budapest, 2000
Ajánlott irodalom és elérhetősége	• A Fizika, Környezetvédelem Tanszék laboratóriumának oktatóanyagai és katalógusai, valamint idegennyelvű anyagai.
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	Hallgatói kiselőadások power pointjai
Zárthelyik leírása, időbeosztása	Nappali tagozaton a 6. és a 13.hétén, levelezőn a 2. és a 4. konzultáción. Kifejtős kérdésekkel, tervezési feladatokkal

Korszerű anyag- és gyártástechnológiák

A tantárgy neve		magyarul		Korszerű anyag- és gyártástechnológiák				Szintje	MSc		
		angolul		Up-to-date Material and Production Technologies				Kód	DUEN(L)-MUA-152		
Felelős oktatási egység				Műszaki Intézet, Gépészeti és Energetikai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve DUEN(L)-											
Típus		Előadás		Gyakorlat		Labor		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
Nappali	150/39	Heti	2	Heti	0	Heti	1	V	5	magyar	
Levelező	150/15	Féléves	10	Féléves	0	Féléves	5				
Tárgyfelelős oktató				neve		Dr. Vizi Gábor			beosztása	Főiskolai docens	
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések Az ipari létesítmények élettartam gazdálkodása összetevőinek az ismeretében a hallgató képes legyen az üzemeltetés és a karbantartás megbízhatóságának, a termelési folyamat gazdaságosságának és további (minőségi, biztonsági, környezeti) szempontoknak a figyelembevétel alapján az üzem, illetve kiválasztott berendezés élettartamának az optimalizálásához szükséges tevékenységek megtervezésére, intézkedések, döntések meghozatalára és elvégzésére. 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.							
				Előadás		Minden hallgatónak táblás előadás. Projektor, írásvetítő használata.					
				Gyakorlat							
				Labor		Maximum 20 fős számítási labor gyakorlatok -					
				Egyéb							
Jellemző átadási módok				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 (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	A BSc képzés keretében bemutatott anyagtechnológiai, forgácsolási és egyéb gyártástechnológiai eljárásokban szerzett ismeretek elmélyítése, elméleti háttérének részletesebb megismerése. Alak- és méretpontos gyártások elméleti háttere, az NNS képlékeny alakítási eljárások, a 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. 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 leírása	Feladatkiírások, laboratóriumi mérési útmutatók (DUE Moodle)
Zárthelyik leírása, időbeosztása	A zárthelyi dolgozatok kérdéseit az oktató az előadás anyagok végén található ellenőrző kérdésekből állítja össze.

Méréstechnika és jelfeldolgozás

A tantárgy neve		magyarul		Méréstechnika és jelfeldolgozás				Szintje	MSc		
		angolul		Measuring Technologies and Signal Processing				Kód	DUEN(L)-MUG-116		
Felelős oktatási egység				Műszaki Intézet, Gépészeti és Energetikai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve DUEN(L)-											
Típus		Előadás		Gyakorlat		Labor		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
Nappali	150/39	Heti	1	Heti	0	Heti	2	F	5	magyar	
Levelező	150/15	Féléves	5	Féléves	0	Féléves	10				
Tárgyfelelős oktató				neve		Dr. Pór Gábor			beosztása	Professzor emeritusz	
A kurzus képzési célja, indokltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések 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					
				Gyakorlat							
				Labor		Maximum 30 fős csoportokban táblás számolási gyakorlat és labor mérés.					
				Egyéb							
Követelmények (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 méréstechnikai 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 termékefelelősség, 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 megfeleléséről. A függvényillesztésből kapott paraméterek jóságának és mérési bizonytalanságának becslése a tapasztalati adatokból. Jelek és jelrendszerek: amplitúdó eloszlás és mérése, korrelációs függvények és mérése, 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 véges elemes modellezésük.
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	- 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
Ajánlott irodalom és elérhetősége	- 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)
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	
Zárthelyi leírása, időbeosztása	

Mechanika

A tantárgy neve		magyarul		Mechanika				Szintje	MSc	
		angolul		Mechanics				Kód	DUEN(L)-MUG-154	
Felelős oktatási egység				Műszaki Intézet, Gépészeti és Energetikai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve DUEN(L)-										
Típus		Előadás		Gyakorlat		Labor		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
Nappali	150/39	Heti	2	Heti	2	Heti	0	V	5	magyar
Levelező	150/15	Féléves	10	Féléves	10	Féléves	0			
Tárgyfelelős oktató				neve		Dr. habil Sánta Róbert			beosztása	Egyetemi docens
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések						
				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 rezgésjelenségek 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						
				Egyéb						
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)				Tudás						
				Rendelkezik a gépészeti területhez kapcsolódó mérés technikai és mérés elméleti 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.										
Tantárgy tartalmának rövid leírása				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						
				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 teherbírási, képlékeny teherbírási 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. Többszabadságfokú rendszerek rezgései, mozgásegyenletek mátrix alakja. A sajátérték probléma vizsgálata, megoldása egyszerűbb esetekben. Hajlító lengések. Rezgéscsökkentés módszerei, passzív és aktív rezgés csökkentés.
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. • Csizmadia Béla - Nándori Ernő: Mechanika mérnököknek (Szilárdságtan), Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest 1999. • Csizmadia Béla - Nándori Ernő: Mechanika mérnököknek (Mozgástan), Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest 1997. • Hegedűs Attila: A műszaki rezgés tan alapjai, Szent István Egyetemi Kiadó, Gödöllő, 2009.
Ajánlott irodalom és elérhetősége	• Nagy István: Műszaki diagnosztika I. Rezgésdiagnosztika, 2006, ISBN:9630608073 • Dömötör Ferenc: Rezgésdiagnosztika I., 2008, DF Kiadó • Dömötör Ferenc: Rezgésdiagnosztika II., 2011, DF Kiadó
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	
Zárthelyi leírása, időbeosztása	

Mérnöki anyagok károsodása

A tantárgy neve		magyarul		Mérnöki anyagok károsodása				Szintje	MSc		
		angolul		The Damage of Engineering Materials				Kód	DUEN(L)-MUA-254		
Felelős oktatási egység				Műszaki Intézet, Szerkezeti Integritás Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve DUEN(L)-											
Típus		Előadás		Gyakorlat		Labor		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
Nappali	150/39	Heti	2	Heti	1	Heti	0	V	5	magyar	
Levelező	150/15	Féléves	10	Féléves	5	Féléves	0				
Tárgyfelelős oktató				neve		Dr. Pázmán Judit			beosztása	Egyetemi docens	
A kurzus képzési célja, indokltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések							
				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.					
				Gyakorlat							
				Labor		Maximum 20 fős csoportokban anyagvizsgálatok végzése.					
				Egyéb							
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)				Tudás							
				Rendelkezik a gépészeti területhez kapcsolódó mérés technikai és méréselméleti ismeretekkel. Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett gépészeti rendszerek és folyamatok tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához.							
				Képesség							
				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 kárelemzés folyamata. A helyszíni vizsgálatok szempontjai. A szakadási vagy törési felület jellegének megállapítása: fraktográfiai vizsgálatok. A túlterhelés okozta törési felület jellegzetességei. A károsodáshoz vezető anyagtudományi folyamatok csoportosítása. A belső és a külső terhelésből származó feszültségek. Az alakváltozás lehetséges mechanizmusainak egységes tárgyalása az Ashby-féle alakváltozási mechanizmus térkép alapján. A termikus kifáradás jellegzetességei. A fémek és ötvözetek korróziója. A szilárdságnövelés lehetséges módjai. A kúszásálló szerkezeti anyagok jellemzői. Az oxidációnak fokozottan ellenálló szerkezeti acélok ötvözesi koncepciója. A feszültségi korrózió fokozottan ellenálló acélok. Az eredeti anyagot helyettesítő, kiváltó anyag kiválasztása. Az Ashby-féle anyagkiválasztó szoftver.							
Tanulói tevékenységformák				Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel és az anyag rögzítése a saját és az elektronikus 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: Fémten 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 • 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 leírása	A hallgató az elvégzett mérésekről mérési jegyzőkönyvet készít.
Zárthelyi leírása, időbeosztása	Zárthelyi dolgozat a 6. és 12. héten az előadások és a laborórák anyagából.

Fizika

A tantárgy neve		magyarul		Fizika				Szintje	MSc		
		angolul		Physics				Kód	DUEN(L)-MUT-150		
Felelős oktatási egység				Műszaki Intézet, Gépészeti és Energetikai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve DUEN(L)-											
Típus		Előadás		Gyakorlat		Labor		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
Nappali	150/39	Heti	1	Heti	1	Heti	1	V	5	magyar	
Levelező	150/15	Féléves	5	Féléves	5	Féléves	5				
Tárgyfelelős oktató				neve		Dr. Kiss Endre			beosztása	Főiskolai tanár	
A kurzus képzési célja, indokltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések							
				Megtanulni a modern fizika alapjait, különös tekintettel az anyagvizsgálat és a törésmechanika és a felületi jelenségek fizikájára							
				Előadás		Projektoros előadás					
				Gyakorlat							
Jellemző átadási módok				Labor		Labormérés párokban					
				Egyéb							
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)				Tudás							
				Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus 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 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 önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes arra, hogy szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikáljon anyanyelvén.							
				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 monotóniatűrőssel rendelkezik. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.							
				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. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeieir.							

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. Abszorpciós, 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
Ajánlott irodalom és elérhetősége	• Budó Ágoston: Kísérleti Fizika I., II., III. (Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1997)
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	Jegyzőkönyvek beadása az ütemterv szerint
Zárthelyik leírása, időbeosztása	Két zárthelyi dolgozat megírása a 2. és a 4. konzultáción kifejtős kérdésekkel

Műszaki hő- és áramlástan

A tantárgy neve				magyarul				Műszaki hő- és áramlástan				Szintje		MSc							
				angolul				Engineering Heat and Fluid Dynamics				Kód		DUEN(L)-MUT-152							
Felelős oktatási egység								Műszaki Intézet, Gépészeti és Energetikai Tanszék													
Kötelező előtanulmány neve DUEN(L)-																					
Típus				Előadás				Gyakorlat				Labor		Követelmény		Kredit		Oktatás nyelve			
Nappali		150/39		Heti		2		Heti		0		Heti		1		V		5		magyar	
Levelező		150/15		Féléves		10		Féléves		0		Féléves		5							
Tárgyfelelős oktató								neve				Dr. Nagy András				beosztása		Egyetemi docens			
A kurzus képzési célja, indokltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)								Célok, fejlesztési célkitűzések													
								A tantárgy elvégzése után a hallgatók képesek legyenek a gépészeti szerkezetekben lejátszódó hő- és áramlástan folyamatok mérésére, modellezésére és tervezésére.													
Jellemző átadási módok								Előadás		Minden hallgatónak, nagy előadóban, táblás előadás, projektor vagy on-line formában MS Teams program segítségével, számítógépes hálózat felhasználásával.											
								Gyakorlat		Csoportmunka prezentációk											
								Labor													
								Egyéb													
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)								Tudás													
								Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket													
								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 áramlástan folyamatok elmélyítése, elméleti háttérének részletesebb megismerése. Az áramlástan alapegyenletek és alkalmazásuk módjának áttekintése, és kiterjesztése főként a nem stacioner és dinamikus folyamatok irányába. A turbulens áramlások jellemzői, turbulencia modellezés. Határrétegek, szabadsugarak, többfázisú áramlások. Hőtranszport és a nem egyensúlyi termodinamika alapjainak megismerése. Hőcserélők. Laboratóriumi gyakorlatok: korszerű áramlás- és hőtan mérési módszerek, numerikus szimulációs módszerek és azok alkalmazásai, feladatok megoldása keretében, különös tekintettel gépészeti szerkezetekben.													
Tanulói tevékenységformák								Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel 60% Információk feladattal vezetett rendszerezése 10% Feladatok önálló feldolgozása 30%.													
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: Közöséges termodinamika, Sclar 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 leírása	
Zárthelyik leírása, időbeosztása	

Vezetési ismeretek

A tantárgy neve				magyarul				Vezetési ismeretek				Szintje		MSc							
				angolul				Management and Leadership				Kód		DUEN(L)-TVV-252							
Felelős oktatási egység								Társadalomtudományi Intézet, Vezetés- és Vállalkozástudományi Tanszék													
Kötelező előtanulmány neve DUEN(L)-								nincs													
Típus				Előadás				Gyakorlat				Labor		Követelmény		Kredit		Oktatás nyelve			
Nappali		150/39		Heti		2		Heti		1		Heti		0		V		5		magyar	
Levelező		150/15		Féléves		10		Féléves		5		Féléves		0							
Tárgyfelelős oktató								neve				Dr. Rajcsányi-Molnár Mónika				beosztása		Főiskolai tanár			
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)								Célok, fejlesztési célkitűzések A tantárgy célja, hogy ráépülve a hallgatók BSc tanulmányai során megszerzett vezetés-szervezési alapismereteire, megismertesse őket a stratégiai gondolkodás és tervezés, a projektszemléletű vezetés, illetve a rendszerszemléletű termelésirányítás alapjaival. Az átadott ismeretek elsajátítása által a hallgató képes lesz a munkaszervezetekben lezajló tervezési folyamatok megértésére, az erőforrások eredményes allokációjára, a hatékony problémamegoldásra. A hallgató megismeri a korrupció megelőzésének eszközeit. A gyakorlati példákon keresztül a hallgatók képesek lesznek elméleti ismereteiket értelmezni, a releváns összefüggéseket felismerni.													
								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		-							
				Egyéb		-															
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)								Tudás - Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket - Tisztában van a szervezetek és intézmények szervezési és vezetési rendszereinek kialakítására és változtatására vonatkozó alapelvekkel és módszerekkel. - Ismeri a menedzsment tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. - Elsajátítja a stratégiai gondolkodás, stratégiai menedzsment elméleti és módszertani alapjait. - Felismeri a munkaszervezetek irányításának, a vezetői hatékonyságnak fontosságát és tudja, mely tényezők, milyen mértékben támogatják azt. - Ismeri a projektek és a vállalati stratégia összefüggéseit, érti azok és a termelésirányítás rendszerelméletű értelmezését.													
								Képesség - 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 saját és mások munkájának hatékony és humánus megszervezésére, munkacsoportok vezetésére. - Képes a vállalkozás és munkaszervezet anyagi és információs folyamatainak irányítására, szervezésére, ellenőrzésére és fejlesztésük összehangolására. - Képes a kreatív problémakezelésre, az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezettségre a sokszínűség és az értékalapúság mellett. - Felelősségtudata, értékelési (önértékelési), analízis és szintetizáló képessége fejlett.													
								Attitűd - Törekszik arra, hogy mind saját, mind munkatársai tudását folyamatos ön- és továbbképzéssel fejlessze. - Nyitott és képes az eltérő, tőle idegen vélemények befogadására. - Hajlandó és képes a csoportmunkára, tudásának másokkal való megosztására.													

	• Törekszik arra, hogy döntései a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével szülessenek meg. • Törekszik a munka- és szervezeti kultúra etikai elveinek betartására és betartatására. • 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 • Alkotó kreatív önállósággal épít ki és kezdeményez új tudásterületeket és kezdeményez új gyakorlati megoldásokat. • Vezető szereppel és magas szintű kooperációval képes részt venni a munkáját, szervezete jövőjét érintő gyakorlati kérdések megfogalmazásában. • Vállalja tettei, döntései következményeiért a felelősséget. • Önállóan képes ellátni a vállalkozás műszaki-gazdasági folyamataival kapcsolatos menedzselési feladatokat, a működés menedzselését. • Felelősséget érez a fenntartható fejlődésért.
Tantárgy tartalmának rövid leírása	A stratégiai gondolkodás és tervezés jellemzői, történeti áttekintése. A vállalat stratégiai tervezésének folyamatai, szakaszai. A vállalat környezete, elemzésének és értékelésének módszertanai. Korrupcióellenesség a vállalkozói gyakorlatban- (A korrupció formái, megelőzésének eszközei). Vállalati célrendszer kialakítása, szintjei, megvalósításának megtervezése. A hatásköri-, felelősségi és feladatrendszer definiálása, szabályozása. Szervezeti képességek jellemzése. Értéklánc kialakítása. A projektek és a vállalati stratégia összefüggései. A projektmenedzsment rendszere, a projektek menedzselésének vezetési, szervezési, módszertani eszközei. A termelés, az irányítás, valamint a termelésirányítás fogalma és rendszerelméletű értelmezése. A termelési folyamat és annak struktúratípusai.
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	• Balaton Károly - Hortoványi Lilla - Incze Emma - Laczkó Márk - Szabó Zsolt Roland - Tari Ernő: Stratégiai menedzsment, Budapest: Akadémiai Kiadó Zrt., 2017. 338 p. ISBN 9789630594745 • Csath Magdolna: Stratégiai tervezés és vezetés a 21. században, Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó, 2004. 356 p. ISBN 9789631952513 • Eric Verzuh: Projektmenedzsment, Budapest: HVG Könyvek, 2006. 424 p. ISBN 9789637525773 • Koltai Tamás: Termelésmenedzsment, Budapest: Typotex, BME GT, 2006. 280 p. ISBN 978963279035
Ajánlott irodalom és elérhetősége	• Pataki Béla: A technológia menedzselése, Budapest: Typotex, 2006. 180 p. ISBN 9789639548701
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	-
Zárthelyik leírása, időbeosztása	-

Projektfeladat

A tantárgy neve		magyarul		Projektfeladat				Szintje	MSc		
		angolul		Project Tasks				Kód	DUEN(L)-MUG-095		
Felelős oktatási egység				Műszaki Intézet, Gépészeti és Energetikai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve DUEN(L)-											
Típus		Előadás		Gyakorlat		Labor		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
Nappali	150/65	Heti	0	Heti	5	Heti	0	A	5	magyar	
Levelező	150/25	Féléves	0	Féléves	25	Féléves	0				
Tárgyfelelős oktató				neve		Petrovickijné dr. Angerer Ildikó		beosztása	Egyetemi docens		
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések							
				A tantárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a hallgatókat az aktuális műszaki feladatok önállóan, illetve elsősorban kis csoportokban történő megoldásával, a csoportmunka, eszközeivel és módszereivel.							
				A sikeresen teljesített kurzus után a hallgatók képesek lesznek egy műszaki probléma felismerésére, és annak csoportmunka során történő megoldására, a munka és az eredmény dokumentálására, értelmezésére és értékelésére. Legyenek képesek a mesterséges intelligencia (MI) felelős és biztonságos felhasználására, különös tekintettel az MI technológia alkalmazása során hozott döntésekkor a kritikus gondolkodásra, továbbá az MI és adatvédelemre vonatkozó megfelelő etikai hozzáállás kialakítására.							
Jellemző átadási módok				Előadás							
				Gyakorlat		Konzultáció az ipari és az egyetemi konzulenssel					
				Labor							
				Egyéb							
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)				Tudás							
				Részletesen ismeri a műszaki dokumentáció készítésének szabályait. - Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, a szakmagyakorláshoz szükséges szakterületi jogszabályokat.							
				Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett gépészeti rendszerek és folyamatok tervezéséhez, gyártáshoz, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához.							
				Átfogó ismeretekkel rendelkezik a gépészeti terület gép-, rendszer- és folyamattervezési módszereiről.							
				Képesség							
				Felkészült a gépészeti rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, elemzésére, következtetések levonására.							
				Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a gépészeti szakterület tudásbázisát.							
				Képes integrált ismeretek alkalmazására a gépek, a gépészeti berendezések, rendszerek és folyamatok, a gépipari anyagok és technológiák, valamint a kapcsolódó elektronika és informatika szakterületeiről. Képes a rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján a komplex rendszerek globális tervezésének elsajátítására. Munkája során a mesterséges intelligencia technológiát képes kritikus gondolkodással kezelni és felelős döntéseket hozni a forráskezelésben.							
				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. Munkája során a technológiát etikus magatartással és erkölcsi iránymutatásoknak megfelelően alkalmazza.							
				Autonómia és felelősségvállalás							
				Felelősségvállalás saját munkája és társai munkája iránt.							
Tantárgy tartalmának rövid leírása				A hallgatók a Műszaki Intézet tanszékeinek aktuális pályázati, kutatási és innovációs feladataiból kaphatnak részfeladatokat, illetve saját maguk által az iparból hozott problémákat oldanak meg, kis csoportokban vagy egyénileg. A hallgatók önállóan feltárják és értelmezik a problémákat, a hazai és nemzetközi irodalom feldolgozásával kitékintést nyernek a tématerületről, majd különféle megoldási javaslatokat fogalmaznak meg a végrehajtásra vonatkozóan, esetenként modell kísérleteket végeznek. A hallgatók a feladatok megoldása során önállóan alkalmazzák az addig tanult ismereteket.							
				A feladatok az élettartam gazdálkodáshoz az anyagtudomány, az anyagtechnológiák, a							

	javítás és szerelés, a mérés és jelfeldolgozás, illetve az anyagvizsgálat és diagnosztika szakterületekhez kapcsolódnak elsősorban. A feladat előkészítése lehet a diplomaterv feladatnak. Tetszőleges innovatív informatikai technológia (pl. MI), eszközök, alkalmazások önálló kreatív használata.
Tanulói tevékenységformák	Rendszeres konzultáció az ipari és az egyetemi konzulensekkel. A javaslatok beépítése a készülő, a projekt jelentésbe vagy a diplomaterv dolgozatba. A dolgozat megfelelő szintű folyamatos fejlesztése, dokumentálása.
Kötelező irodalom és elérhetősége	• Útmutató a szakdolgozat és diplomaterv készítéséhez. 2. bővített, javított változat. Egyetemi kiadó. • 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 leírása	
Zárthelyik leírása, időbeosztása	

Diplomatervezés 1.

A tantárgy neve		magyarul		Diplomatervezés 1.				Szintje	MSc										
		angolul		Degree Planning 1.				Kód	DUEN(L)-MUG-096										
Felelős oktatási egység				Műszaki Intézet, Gépészeti és Energetikai Tanszék															
Kötelező előtanulmány neve DUEN(L)-																			
Típus		Előadás		Gyakorlat		Labor		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve									
Nappali	150/52	Heti	0	Heti	4	Heti	0	F	10	magyar									
Levelező	150/20	Féléves	0	Féléves	20	Féléves	0												
Tárgyfelelős oktató				neve		Petrovickijné dr. Angerer Ildikó		beosztása	Egyetemi docens										
A kurzus képzési célja, indokltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések A tantárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a hallgatókat az aktuális műszaki feladatok önállóan, illetve elsősorban kis csoportokban történő megoldásával, a csoportmunka, eszközeivel és módszereivel. A sikeresen teljesített kurzus után a hallgatók képesek lesznek egy műszaki probléma felismerésére, és annak csoportmunka során történő megoldására, a munka és az eredmény dokumentálására, értelmezésére és értékelésére.															
				Előadás															
				Gyakorlat		Konzultáció ipari és egyetemi konzulenssel													
				Labor															
Jellemző átadási módok				Egyéb															
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)				Tudás Részletesen ismeri a műszaki dokumentáció készítésének szabályait. - Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, a szakmagyakorláshoz szükséges szakterületi jogszabályokat. Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett gépészeti rendszerek és folyamatok tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Átfogó ismeretekkel rendelkezik a gépészeti terület gép-, rendszer- és folyamattervezési módszereiről.															
				Képesség Felkészült a gépészeti rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, elemzésére, következtetések levonására. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a gépészeti szakterület tudásbázisát. Képes integrált ismeretek alkalmazására a gépek, a gépészeti berendezések, rendszerek és folyamatok, a gépipari anyagok és technológiák, valamint a kapcsolódó elektronika és informatika szakterületeiről. Képes a rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján a komplex rendszerek globális tervezésének elsajátítására.															
				Attitűd Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Elkötelezett a magas színvonalú, minőségi munkavégzés iránt, példát mutat munkatársainak e szemlélet alkalmazásában.															
				Autonómia és felelősségvállalás Felelősségvállalás saját munkája és társai munkája iránt.															
				Tantárgy tartalmának rövid leírása								A hallgatók a Műszaki Intézet tanszékeinek aktuális pályázati, kutatási és innovációs feladataiból kaphatnak részfeladatokat, illetve saját maguk által az iparból hozott problémákat oldanak meg, kis csoportokban vagy egyénileg. A hallgatók önállóan feltárják és értelmezik a problémákat, a hazai és nemzetközi irodalom feldolgozásával kitekintést nyernek a tématerületről, majd különféle megoldási javaslatokat fogalmaznak meg a végrehajtásra vonatkozóan, esetenként modell kísérleteket végeznek. A hallgatók a feladatok megoldása során önállóan alkalmazzák az addig tanult ismereteket. A feladatok az élettartam gazdálkodáshoz az anyagtudomány, az anyagtechnológiák, a javítás és szerelés, a mérés és jelfeldolgozás, illetve az anyagvizsgálat és diagnosztika szakterületekhez kapcsolódnak elsősorban. A feladat előkészítése a diplomaterv feladatnak. Annak kb. 30%-át kell teljesíteni.							
												Rendszeres konzultáció az ipari és az egyetemi konzulensekkel. A javaslatok beépítése							
Tanulói tevékenységformák																			

	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 leírása	
Zárthelyik leírása, időbeosztása	

Megbízhatóság elmélet és szerkezeti integritás elemzés

A tantárgy neve		magyarul		Megbízhatóság elmélet és szerkezeti integritás elemzés				Szintje	MSc		
		angolul		Reliability Theory and Structure Integration Analysis				Kód	DUEN(L)-MUG-156		
Felelős oktatási egység				Műszaki Intézet, Gépészeti és Energetikai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve				MUG-154							
DUEN(L)-				MUA-254							
Típus		Előadás		Gyakorlat		Labor		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
Nappali	150/39	Heti	2	Heti	0	Heti	1	V	5	magyar	
Levelező	150/15	Féléves	10	Féléves	0	Féléves	5				
Tárgyfelelős oktató				neve		Dr. habil Trampus Péter			beosztása	Egyetemi tanár	
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések 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.							
Jellemző átadási módok				Előadás		Minden hallgatónak nagy előadóban, táblás előadás. Projektor használata					
				Gyakorlat							
				Labor		Maximum 30 fős csoportokban táblás számolási gyakorlat.					
				Egyéb							
Követelmények (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 folyamattervezési 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 értékalapúság mellett.							
				Attitűd Törekszik a minőségi követelmények betartására és betartatására. Törekszik a környezettudatosságra, az egészségtudatosságra és fenntarthatóság elvárásainak megfelelően megszervezni és elvégezni feladatait. törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.							
				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	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 teljesítőképesség és hibátűrés 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. 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.
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. • Birolini, 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 leírása	
Zárthelyik leírása, időbeosztása	

Épületenergetika

A tantárgy neve		magyarul		Épületenergetika				Szintje	MSc		
		angolul		Building energy				Kód	DUEN(L)-MGT-158		
Felelős oktatási egység				Műszaki Intézet, Gépészeti és Energetikai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve DUEN(L)-											
Típus		Előadás		Gyakorlat		Labor		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
Nappali	150/39	Heti	2	Heti	1	Heti	0	V	5	magyar	
Levelező	150/15	Féléves	10	Féléves	5	Féléves	0				
Tárgyfelelős oktató				neve		Dr. habil Sánta Róbert			beosztása	Egyetemi docens	
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések							
				A tantárgy célja, hogy a hallgatók elsajátítsák a szükséges épületgépészeti ismereteket az épületgépészet minden ágában: fűtés-, hűtés, szellőzés és légkondicionálás (HVAC), vízellátás- csatornázás, megújuló energiaforrások területén.							
Jellemző átadási módok				Előadás		Minden hallgatónak, nagy előadóban, táblás előadás, projektor vagy on-line formában MS Teams program segítségével, számítógépes hálózat felhasználásával.					
				Gyakorlat		Csoportmunka prezentációk					
				Labor							
				Egyéb							
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)				Tudás							
				Ismeri az épületgépészeti tervezés alapjait. Képes kritikusan hozzáállni a tervezési feladat épületgépészeti megoldásához. A tervezői feladtnál alkalmazni tudja a megfelelő energiaforrást és épületgépészeti rendszert. Tisztában van az alapvető épületgépészeti tervezési szabályokkal.							
				Képesség							
				Képes a tervezendő épület épületgépészeti koncepciójának végiggondolására, az egyes szerkezetek helyigényének közelítő meghatározására. Képes elkészíteni az épületek épületgépészeti koncepcióját. Képes összehangolni az építészmérnöki tervezést az épületgépészettel. Képes a különböző típusú épületgépészeti megoldásokat kialakítani és a feladatban alkalmazni. Hatékonyan alkalmazza a tanult épületgépészeti és villamosrendszereket a tervezésben.							
				Attitűd							
				Önállóan végzi az alapvető épületgépészeti feladatokat, a problémák végig gondolását és azok megoldását. Nyitottan fogadja a megalapozott kritikai észrevételeket. A fellépő problémákhoz való hozzáállását az együttműködés és az önálló munka helyes egyensúlya jellemzi. Az elkészített munkájáért, valamint az esetleges csoportmunka során létrehozott alkotásokért felelősséget vállal.							
				Autonómia és felelősségvállalás							
				Felelősségvállalás saját munkája és társai munkája iránt.							
Tantárgy tartalmának rövid leírása				Az épületenergetika alapvető elemei, alapvető időjárás, épületenergetikai alapfogalmak és összefüggések, hőérzeti alapfogalmak, a hőveszteség, hőnyereség és hőszükséglet fogalmi, számításai. Épületek vízellátó és vízelvezető rendszerei, rendszerek kialakítása, rendszerek elemei. Méretezési alapelvek. Épületek fűtési rendszerei, rendszerek felépítése. Fűtési rendszerek elemei. Fűtési rendszerek tervezésével kapcsolatos alapvető számítások. Vonatkozó szabványok előírások. Légcsatorna-hálózatok bemutatása. Légcsatornák hőtechnikai méretezése. Légtechnikai rendszerek beszabályozása. A szellőző levegő tömeg- és térfogatáramának számítása. A friss levegő mennyiségének számítására szolgáló módszerek. Hővisszanyerővel felépített frisslevegős szellőztető-légfűtő berendezés kapcsolási sémája. Hővisszanyerő típusok. Hővisszanyerővel és visszakeveréssel felépített szellőztető-légfűtő berendezés kapcsolási sémája, alkalmazási területe.							
Tanulói tevékenységformák				Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel 60% Információk feladattal vezetett rendszerezése 10% Feladatok önálló feldolgozása 30%.							
Kötelező irodalom és elérhetősége				• Épületgépészet 2000, I. Alapismeretek, Épületgépészet Kiadó Kft, Budapest, 2000. • Épületgépészet 2000, II. Fűtéstechnika, Épületgépészet Kiadó Kft, Budapest, 2001.							
Ajánlott irodalom és elérhetősége				• Menyhárt József: Épületgépész kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest							

	• Dr. Menyhárt J.: Légtechnikai rendszerek. Tankönyvkiadó, Budapest • Recknagel-Sprenger-Schranek: Fűtés- és klímatechnika II. • Vinkler Károly: Kézben tartott áramlás, Budapest 2012, ISBN 978-615-5093-03-6. • Zöld András, Csoknyai Tamás, Horváth Miklós, Szalay Zsuzsa: Az épületenergetika alapjai, 2019. [Digitális kiadás] Budapest, Akadémiai Kiadó, ISBN 978-963-454-341-1
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	Családi ház épületgépészeti koncepcióterve – mindegyik részének – fűtés, szellőzés, vízellátás-csatornázás – min. elégséges (40%) szinten történő elkészítése és beadása. Az otthoni feladatok utolsó beadási határideje a szorgalmi időszak vége.
Zárthelyik leírása, időbeosztása	A tárgy évközi jeggyel zárul. A tantárgynál a Neptunba kerülő jegy a 2 ZH-k átlaga. Javítási/pótlási lehetőségek: a 14. héten, ill. a vizsgaidőszak 2. hetének végéig 1 alkalommal javítható az eredménytelen ZH-feladat.

Diplomatervezés 2.

A tantárgy neve		magyarul		Diplomatervezés 2.				Szintje	MSc		
		angolul		Degree Planning 2.				Kód	DUEN(L)-MUG-097		
Felelős oktatási egység				Műszaki Intézet, Gépészeti és Energetikai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve DUEN(L)-											
Típus		Előadás		Gyakorlat		Labor		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
Nappali	150/156	Heti	0	Heti	12	Heti	0	F	20	magyar	
Levelező	150/60	Féléves	0	Féléves	60	Féléves	0				
Tárgyfelelős oktató				neve		Petrovickijné dr. Angerer Ildikó		beosztása	Egyetemi docens		
A kurzus képzési célja, indokltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések A tantárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a hallgatókat az aktuális műszaki feladatok önállóan, illetve elsősorban kis csoportokban történő megoldásával, a csoportmunka, eszközeivel és módszereivel. A sikeresen teljesített kurzus után a hallgatók képesek lesznek egy műszaki probléma felismerésére, és annak csoportmunka során történő megoldására, a munka és az eredmény dokumentálására, értelmezésére és értékelésére.							
				Előadás							
				Gyakorlat		Konzultáció ipari és egyetemi konzulenssel					
				Labor							
Jellemző átadási módok				Egyéb							
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)				Tudás Részletesen ismeri a műszaki dokumentáció készítésének szabályait. - Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, a szakmagyakorláshoz szükséges szakterületi jogszabályokat. Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett gépészeti rendszerek és folyamatok tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. Átfogó ismeretekkel rendelkezik a gépészeti terület gép-, rendszer- és folyamattervezési módszereiről.							
				Képesség Felkészült a gépészeti rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, elemzésére, következtetések levonására. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a gépészeti szakterület tudásbázisát. Képes integrált ismeretek alkalmazására a gépek, a gépészeti berendezések, rendszerek és folyamatok, a gépipari anyagok és technológiák, valamint a kapcsolódó elektronika és informatika szakterületeiről. Képes a rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján a komplex rendszerek globális tervezésének elsajátítására.							
				Attitűd Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Elkötelezett a magas színvonalú, minőségi munkavégzés iránt, példát mutat munkatársainak e szemlélet alkalmazásában.							
				Autonómia és felelősségvállalás Felelősségvállalás saját munkája és társai munkája iránt.							
Tantárgy tartalmának rövid leírása				A hallgatók a Műszaki Intézet tanszékeinek aktuális pályázati, kutatási és innovációs feladataiból kaphatnak részfeladatokat, illetve saját maguk által az iparból hozott problémákat oldanak meg, kis csoportokban vagy egyénileg. A hallgatók önállóan feltárják és értelmezik a problémákat, a hazai és nemzetközi irodalom feldolgozásával kitekintést nyernek a tématerületről, majd különféle megoldási javaslatokat fogalmaznak meg a végrehajtásra vonatkozóan, esetenként modell kísérleteket végeznek. A hallgatók a feladatok megoldása során önállóan alkalmazzák az addig tanult ismereteket. A feladatok az élettartam gazdálkodáshoz az anyagtudomány, az anyagtechnológiák, a javítás és szerelés, a mérés és jelfeldolgozás, illetve az anyagvizsgálat és diagnosztika szakterületekhez kapcsolódnak elsősorban. A feladat a diplomaterv elkészítése. Annak kb. 100%-át kell teljesíteni.							
Tanulói tevékenységformák				Rendszeres konzultáció az ipari és az egyetemi konzulensekkel. A javaslatok beépítése a készülő, a projekt jelentésbe vagy a diplomaterv dolgozatba. A dolgozat megfelelő							

	szintű folyamatos fejlesztése, dokumentálása. A szemeszter végére a dolgozat befejezése.
Kötelező irodalom és elérhetősége	• 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 leírása	
Zárthelyik leírása, időbeosztása	

ÉLETTARTAM GAZDÁLKODÁSI SPECIALIZÁCIÓ TÁRGYLEÍRÁSAI

Élettartam gazdálkodás

A tantárgy neve		magyarul		Élettartam gazdálkodás				Szintje	MSc		
		angolul		Lifetime management				Kód	DUEN(L)-MUG-150		
Felelős oktatási egység				Műszaki Intézet, Gépészeti és Energetikai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve DUEN(L)-											
Típus		Előadás		Gyakorlat		Labor		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
Nappali	150/39	Heti	2	Heti	1	Heti	0	V	5	magyar	
Levelező	150/15	Féléves	10	Féléves	5	Féléves	0				
Tárgyfelelős oktató				neve		Dr. habil Trampus Péter			beosztása	Egyetemi tanár	
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések Az ipari létesítmények élettartam gazdálkodása összetevőinek az ismeretében a hallgató képes legyen az üzemeltetés és a karbantartás megbízhatóságának, a termelési folyamat gazdaságosságának és további (minőségi, biztonsági, környezeti) szempontoknak a figyelembevétel alapján az üzem, illetve kiválasztott berendezés élettartamának az optimalizálásához szükséges tevékenységek megtervezésére, intézkedések, döntések meghozatalára és elvégzésére. 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.							
				Előadás		Minden hallgatónak táblás előadás. Projektor, írásvetítő használata.					
				Gyakorlat		Maximum 20 fős számítási gyakorlatok					
				Labor							
				Egyéb							
Jellemző átadási módok											
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)				Tudás 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.							
				Képesség 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.							
				Attitűd 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.							
				Autonómia és felelősségvállalás 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.							
Tantárgy tartalmának rövid leírása				Élettartam és üzemidő fogalma. Élettartam gazdálkodás, mint műszaki és gazdasági intézkedések összessége (cél: a létesítmény és berendezései 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.
Tanulói tevékenységformák	Nappali: Előadásokon való részvétel és jegyzetelés (20%), gyakorlatok elvégzése (20%), egyéni feladat kidolgozása (10%), prezentáció elkészítése (10%), egyéni tanulás (40%). Levelező: Előadásokon való részvétel és jegyzetelés (12%), gyakorlatok elvégzése (8%), egyéni feladat kidolgozása (15%), prezentáció elkészítése (15%), egyéni tanulás (50%).
Kötelező irodalom és elérhetősége	• 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
Ajánlott irodalom és elérhetősége	• 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
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek 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.

Szerelési és javítási technológiák

A tantárgy neve		magyarul		Szerelési és javítási technológiák				Szintje	MSc		
		angolul		Assembly and Repairment Technologies				Kód	DUEN(L)-MUA-256		
Felelős oktatási egység				Műszaki Intézet, Gépészeti és Energetikai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve DUEN(L)-											
Típus		Előadás		Gyakorlat		Labor		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
Nappali	150/39	Heti	2	Heti	0	Heti	1	V	5	magyar	
Levelező	150/15	Féléves	10	Féléves	0	Féléves	5				
Tárgyfelelős oktató				neve		Dr. habil Sánta Róbert			beosztása	Egyetemi docens	
A kurzus képzési célja, indokltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések 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.							
				Előadás		Minden hallgatónak nagy előadóban, táblás előadás. Projektor használata					
				Gyakorlat							
				Labor		Maximum 30 fős csoportokban táblás számolási gyakorlat és labor mérés.					
				Egyéb							
Jellemző átadási módok				Tudás Részletesen ismeri a műszaki dokumentáció készítésének szabályait. - Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, a szakmagyakorláshoz szükséges szakterületi jogszabályokat. Rendelkezik a gépészeti területhez kapcsolódó mérés technikai és méréselméleti ismeretekkel. Ismeri a gépészeti területhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat.							
				Képesség Képes a rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján a komplex rendszerek globális tervezésének elsajátítására. Képes a műszaki, gazdasági, környezeti és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére. Képes a gépészeti rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások, modellek, információs technológiák alkalmazására és azok továbbfejlesztésére.							
				Attitűd Törekszik a minőségi követelmények betartására és betartatására. Törekszik a környezettudatosság, az egészségtudatosság és fenntarthatóság elvárásainak megfelelően megszervezni és elvégezni feladatait.							
				Autonómia és felelősségvállalás Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására. Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában. Vállalja a felelősséget az irányítása alatt zajló részfolyamatokért. Működési területén önállóan hoz szakmai döntéseket. Munkatársait és beosztottjait felelős és etikus szakmagyakorlásra ösztönzi. Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel. Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság, a munkahelyi egészség- és biztonságkultúra, valamint a környezettudatosság iránt.							
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)											
Tantárgy tartalmának rövid leírása				A szerelés helye és szerepe a technológiai tervezésben. A szerelési egység alkotóelemei. A szerelés analízise: a szerelendő gyártmány funkcionális és technológiai elemzése. A szerelési tűrés biztosításának módszerei. A szerelés determinisztikus és sztochasztikus modelljei. Szerelési eljárások és eszközeik. Munkadarab szerelés, összeállítás (egyesítés), ellenőrzés, speciális szerelési eljárások. Szerszámok, készülékek, gépek, segédanyagok, szerelési igények és szükséges tevékenységek meghatározása: szerelési családfa, tevékenységi gráf. A szerelési folyamat általános modellje: eseményorientált családfa.							

	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.
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	• Dr. Horváth Mátyás - Dr. Markos Sándor: Gépgyártástechnológia, Műegyetemi Kiadó, 2005. (45018) • Karbantartási kézikönyv - módszerek és eszközök a karbantartás irányításában. [szakmaiszerkesztő 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
Ajánlott irodalom és elérhetősége	• 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
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	
Zárthelyik leírása, időbeosztása	

Karbantartási stratégiák

A tantárgy neve		magyarul				Karbantartási stratégiák				Szintje	MSc		
		angolul				Maintenance Strategies				Kód	DUEN(L)-MUG-255		
Felelős oktatási egység						Műszaki Intézet, Gépészeti és Energetikai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve DUEN(L)-													
Típus			Előadás			Gyakorlat		Labor		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
Nappali	150/39	Heti	2	Heti	1	Heti	0	V		5	magyar		
Levelező	150/15	Féléves	10	Féléves	5	Féléves	0						
Tárgyfelelős oktató				neve			Dr. Szabó Attila			beosztása	Egyetemi adjunktus		
A kurzus képzési célja, indoklottsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések 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							
				Gyakorlat		Maximum 30 fős csoportokban táblás számolási gyakorlat és labor mérés.							
				Labor									
				Egyéb									
Követelmények (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 folyamattervezési 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 értékalapúság mellett.									
				Attitűd Törekszik a minőségi követelmények betartására és betartatására. Törekszik a környezettudatosság, az egészségtudatosság 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 eszközrendszere. A megbízhatóság elemzésére szolgáló módszerek. A TPM eszközrendszere.									

	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 igénybevétel és a technológiák kapcsolatrendszere. A hagyományos felület átalakító technológiák, a korszerű vékony rétegek, a plazmasugaras eljárások, a lézersugaras eljárások, valamint felületi réteg minősítésének helye és szerepe a karbantartási stratégiák kidolgozásában.
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	• Gaál Zoltán - Kovács Zoltán: Megbízhatóság, karbantartás, 2. kiadás, VE Kiadó, Veszprém, 1998. • Zvikli Sándor: Üzemeltetés elmélet I. Elektronikus jegyzet, Széchenyi István Egyetem Műszaki Tudományi Kar, Győr, 2006. Hiba! A hiperhivatkozás érvénytelen. • Pokorádi László: Karbantartás Elmélet, Elektronikus tansegédlet, Debrecen, 2002 http://infoserv.tech.klte.hu/~pokorati http://pokoratilaszlo.tk
Ajánlott irodalom és elérhetősége	• Michelberger Pál - Szeidl László - Várlaki Péter: Alkalmazott folyamatstatistika és idősor- analízis, Budapest, Typotex, 2001. • Takács János: Korszerű technológiák a felületi tulajdonságok alakításában. Budapest, Műegyetemi Kiadó, 2004.
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	
Zárthelyik leírása, időbeosztása	

Gépállapot ellenőrzési módszerek

A tantárgy neve		magyarul		Gépállapot ellenőrzési módszerek				Szintje	MSc		
		angolul		Inspectional Methods of Machine Condition				Kód	DUEN(L)-MUG-250		
Felelős oktatási egység				Műszaki Intézet, Gépészeti és Energetikai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve DUEN(L)-				MUG-116							
Típus		Előadás		Gyakorlat		Labor		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
Nappali	150/39	Heti	2	Heti	0	Heti	1	V	5	magyar	
Levelező	150/15	Féléves	10	Féléves	0	Féléves	5				
Tárgyfelelős oktató				neve		Dr. Nagy András			beosztása	Egyetemi docens	
Jellemző átadási módok				Célok, fejlesztési célkitűzések 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.							
				Előadás		Minden hallgatónak nagy előadóban, táblás előadás. Projektor használata					
				Gyakorlat							
				Labor		Maximum 30 fős csoportokban táblás számolási gyakorlat és labor mérés.					
				Egyéb							
Követelmények (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 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							
Technológiakövetés; 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, autoregresszió, 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. Fluktuációs modellek, és azok időfüggő differenciál egyenleteinek megoldása a frekvencia térben, példákon keresztül. Rendelkezésre állás, technológiai folyamatok nyomon követése és elemzése a gépállapot szempontjából.
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	• Fodor Oliver - Pór Gábor: Roncsolásos és roncsolásmentes technikák, e-learning tananyag, Dunaújvárosi Főiskola, TAMOP 4.1.2/A, 2011, moodle.duf.hu • 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. • ISO (2011). ISO 17359:2011, Condition monitoring and diagnostics of machines - General guidelines. • The International Organization for Standardization (ISO)
Ajánlott irodalom és elérhetősége	• Randall, Robert Bond: Vibration-based condition monitoring: industrial, automotive and aerospace applications. Chichester: Wiley, 2011. 308 p. ISBN: 978-0-470-74785-8 • 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., • Idhammar, Torbjörn: Condition Monitoring Standards. Vol. 1-4. Raleigh: IDCON, 2001-2009.
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	
Zárthelyik leírása, időbeosztása	

KORSZERŐ ANYAGSZERKEZETTAN ÉS TECHNOLÓGIÁK SPECIALIZÁCIÓ

TÁRGYLEÍRÁSAI

Anyaginformatika

A tantárgy neve		magyarul		Anyaginformatika				Szintje	MSc	
		angolul		Information technology in materials science				Kód	DUEN(L)-MGT-110	
Felelős oktatási egység				Műszaki Intézet, Gépészeti és Energetikai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve DUEN(L)-										
Típus		Előadás		Gyakorlat		Labor		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
Nappali	150/39	Heti	2	Heti	1	Heti	0	F	5	magyar
Levelező	150/15	Féléves	10	Féléves	5	Féléves	0			
Tárgyfelelős oktató				neve		Dr. Bereczki Péter			beosztása	Tudományos munkatárs
A kurzus képzési célja, indokltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések						
				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.						
Jellemző átadási módok				Előadás		Power pointos előadás, és táblás szemléltetés				
				Gyakorlat		Számítógépes feladat megoldások Ansys Granta EDUPACK szoftverrel				
				Labor		Csoportos laboratóriumi mini projektek elvégzése				
				Egyéb						
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)				Tudás						
				Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Behatóan ismeri a gépészeti szakterületen alkalmazott szerkezeti anyagokat, azok előállításának módszereit, alkalmazásuk feltételeit. Alkalmazói szinten ismeri a gépészetben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Alkalmazói szinten ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai, valamint munkaegészségügyi területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Átfogóan ismeri a gépészeti szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit.						
				Képesség						
				Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizisére, 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 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.						
				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.						
				Autonómia és felelősségvállalás						
				Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.						

	Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.
Tantárgy tartalmának rövid leírása	Az Anyaginformatika c. tárgy célkitűzése, tartalma. A mérnöki gyakorlatban alkalmazott anyagok osztályozása. Az anyagok fejlődése, az anyagok világa. Anyaginformációk, a korszerű acélok fejlesztési iránya. Az Anyagválasztás motivációi. A tervezési folyamat lépcsői. A tervezés és anyagválasztás kapcsolata. Az anyagválasztás alapfeladatai. Anyagválasztási koncepciók. Az anyagválasztás fő szempontjai. Műszaki szempontok: funkcionális, igénybevételre vonatkozó, biztonsági és technológia alkalmassági, méretezési, környezetvédelmi és újrafeldolgozhatósági szempontok. Az anyagválasztás és a gyártási eljárások kapcsolata. Vasötvözetek kristályosodása, szövetszerkezete, mechanikai tulajdonságai. Egyensúlyi és nem-egyensúlyi g-a átalakulások a Fe-C ötvözetekben. Fémek hidegalakításának mikroszkopikus és makroszkopikus következményei. Az Ashby-féle anyagválasztási koncepció. Anyagválasztás a tervezés koncepcionális szakaszában. Anyagindexek értelmezése és származtatása. Anyagtulajdonság térképek, anyagtulajdonság diagramok és alkalmazásuk az anyagválasztási folyamatban. Anyagtulajdonságok, alapvető mechanikai anyagjellemzők. Az anyagok alapvető tulajdonságait meghatározó paraméterek és kapcsolatuk. A Cambridge Materials Selector ismertetése és alkalmazása a számítógépes anyagválasztásban. Ismerkedés a CES programrendszerrel: a különféle funkciók használata. Oszlop- és buborék-diagramok értelmezése, szerkesztése, fő típusai és alkalmazási területei. Anyagválasztás összetett kritériumok alapján. Egyéni feladatok kidolgozása Anyagválasztás (CES) témakörben tantermi gyakorlat keretében Fémek jellegzetes károsodási formái Mikroszkópos vizsgálatok, felületelőkészítés Igénybevétel szerinti anyagválasztás I.: Mechanikai tulajdonságok szerinti anyagválasztás. A statikus szilárdság szerinti anyagválasztás szempontjai Igénybevétel szerinti anyagválasztás II.: Mechanikai tulajdonságok szerinti anyagválasztás. Anyagválasztás merevségi kritériumok alapján. Egyéni feladatok kidolgozása Anyagválasztás (CES) témakörben tantermi gyakorlat keretében Igénybevétel szerinti anyagválasztás III.: Dinamikus igénybevétel szerinti anyagválasztás. A szívósság fogalma és jellemzői. Méretezési filozófiák dinamikus igénybevételek esetén Igénybevétel szerinti anyagválasztás IV.: Ismétlődő igénybevételek szerinti anyagválasztás. Méretezési filozófiák ismétlődő igénybevétel esetén Műszaki információs rendszerek. Az anyagokra vonatkozó információk forrásai, az információk megszerzésének logikai lépései és módjai. Böngészés elektronikus szakirodalmi adatbázisokban. Internetes online anyaginformációs rendszerek, anyagadatbázisok tanulmányozása. Felületi tartósság szerinti anyagválasztás I.: Anyagválasztás korróziós igénybevétel esetén. Egyéni feladatok kidolgozása Műszaki Információs Rendszerek témakörben tantermi gyakorlat keretében. Felületi tartósság szerinti anyagválasztás II.: Anyagválasztás koptató igénybevétel esetén
Tanulói tevékenységformák	Tantermi elméleti és labor órák – 30 Egyéni felkészülés kiadott jegyzet alapján ellenőrző kérdések segítségével – 60% Tantárgyi konzultációs egyeztetés kérdéses témákban – 10%
Kötelező irodalom és elérhetősége	- Anyagválasztás ppt-k (moodle rendszer) - Dr. Budai István, Dr. Fazekas Lajos: Gépészeti anyagtan, TERC Kft. Budapest 2013 (moodle rendszer)
Ajánlott irodalom és elérhetősége	https://www.ensingerplastics.com/hu-hu/felkesz-muanyag/anyagkivalasztas
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	Anyagválasztási feladatok – Ansys Granta CES EDUPACK szoftver segítségével, beadandó pdf formátumban
Zárthelyik leírása, időbeosztása	1 db zárthelyi dolgozat a félév során, anyagválasztás témakörben

Kiber-fizikai rendszerek

A tantárgy neve		magyarul		Kiber-fizikai rendszerek				Szintje	MSc		
		angolul		Cyberphysical systems				Kód	DUEN(L)-MGT-010		
Felelős oktatási egység				Műszaki Intézet, Gépészeti és Energetikai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve DUEN(L)-											
Típus		Előadás		Gyakorlat		Labor		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
Nappali	150/39	Heti	2	Heti	0	Heti	1	F	5	magyar	
Levelező	150/15	Féléves	10	Féléves	0	Féléves	5				
Tárgyfelelős oktató				neve		Dr. Kiss Endre			beosztása	Főiskolai tanár	
A kurzus képzési célja, indokltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések 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).							
Jellemző átadási módok				Előadás		Power pointos előadás, és táblás szemléltetés					
				Gyakorlat							
				Labor		Csoportos laboratóriumi mini projektek elvégzése					
				Egyéb							
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)				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.							
				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.							
				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.							
				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 következményeikért.							

Tantárgy tartalmának rövid leírása	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.
Tanulói tevékenységformák	
Kötelező irodalom és elérhetősége	• Tantárggyal kapcsolatosan a tanulástámogató keretrendszeren keresztül elérhetővé tett segédanyagok (https://moodle.uniduna.hu/login/index.php) • 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) • M. Broy: Cyber-Physical Systems, Springer, 2010
Ajánlott irodalom és elérhetősége	• 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. • Rajeev Alur, Principles of Cyber-Physical Systems, ISBN 978-0-262-02911-7, 2015 (https://mitpress.mit.edu/books/principles-cyber-physical-systems)
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	
Zárthelyi leírása, időbeosztása	2 db zárthelyi dolgozat a félév során, ezek átlaga adja a félév végi jegyet.

Anyag- és szerkezetvizsgálat

A tantárgy neve		magyarul		Anyag- és szerkezetvizsgálat				Szintje	MSc		
		angolul		Material and Structure Analysis				Kód	DUEN(L)-MUA-111		
Felelős oktatási egység				Műszaki Intézet, Szerkezeti Integritás Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve DUEN(L)-											
Típus		Előadás		Gyakorlat		Labor		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
Nappali	150/39	Heti	2	Heti	0	Heti	1	F	5	magyar	
Levelező	150/15	Féléves	10	Féléves	0	Féléves	5				
Tárgyfelelős oktató				neve		Dr. Pázmán Judit			beosztása	Egyetemi docens	
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések							
				A szilárd anyagok atomi-, mikro- és makro-szerkezetének vizsgálatához szükséges alapvető vizsgálati módszerek, valamint a legfontosabb vizsgálati eszközök működési elvének és alkalmazási területeinek elsajátítása							
				Előadás		Power pointos előadás					
				Gyakorlat							
				Labor		Laboratóriumi anyagvizsgálatok elvégzése					
Jellemző átadási módok				Egyéb							
Követelmények (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 átviteltetősége és értelmezése a szerkezetre.							
				Képesség							
				Képes kiválasztani és megterveztetni az adott tulajdonság vizsgálatára szolgáló laboratóriumi eljárást.							
				Képes a vizsgálatok irányítására és az eredmények értelmezésére.							
				Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven.							
				Attitűd							
				Kreatív megközelítéssel törekszik az alkalmazott vizsgálati eljárások folyamatos fejlesztésére.							
Tantárgy tartalmának rövid leírása				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.							
Tanulói tevékenységformák				Felelős a vizsgálati eredmények megbízhatóságáért.							
				A tantárgy tartalma a következő logikai láncra van felfűzve: A szükséges anyag-, illetve szerkezeti tulajdonságok meghatározásához ismerni kell az adott szerkezettel / anyaggal szemben támasztott követelményeket. Ilyenek pl. a szerkezet tervezési követelményei (mechanikai terhelések, környezeti hatások), a gyárthatóság speciális szempontjai, és idetartoznak a használat (üzemeltetés) hatására bekövetkező tulajdonság változások (anyagkárosodások). Olyan vizsgálati eljárásokat kell választani, amelyek laboratóriumi léptékben modellezik az igénybevételi és károsodási folyamatokat, továbbá a vizsgálat eredményeként kapott mérőszámok alkalmasak a szerkezet / anyag biztonságos és megbízható használatának megítélésére.							
Kötelező irodalom és elérhetősége				- Tisza M. (szerk.): Anyagvizsgálat. Miskolc: Miskolci Egyetemi Kiadó, 2008 - Prohászka J.: A fémek és ötvözetek mechanikai tulajdonságai. Budapest: Műegyetemi Kiadó, 2001							
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
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	
Zárthelyik leírása, időbeosztása	1 db zárthelyi dolgozat a félév során, szerkezetvizsgálat témakörben

Polimerek és kompozitok innovatív alkalmazásai

A tantárgy neve		magyarul		Polimerek és kompozitok innovatív alkalmazásai				Szintje	MSc		
		angolul		Innovative application of polymers and composites				Kód	DUEN(L)-MGT-011		
Felelős oktatási egység				Műszaki Intézet, Szerkezeti Integritás Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve DUEN(L)-											
Típus		Előadás		Gyakorlat		Labor		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
Nappali	150/39	Heti	2	Heti	0	Heti	1	F	5	magyar	
Levelező	150/15	Féléves	10	Féléves	0	Féléves	5				
Tárgyfelelős oktató				neve		Dr. habil Palotás Béla			beosztása	Professzor emeritusz	
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések							
				A tárgy célja, hogy megismertesse a hallgatókat a polimerek és kompozitok előállításának új módszereivel, kötési technológiáinak lehetőségeivel, ezen alapanyagok ipari alkalmazási lehetőségeivel.							
Jellemző átadási módok				Előadás		Minden hallgatónak előadóban, táblás előadás. Számítógépi projektor használata.					
				Gyakorlat							
				Labor		(Műhely) laborgyakorlat, projektor vagy írástetítő használata.					
				Egyéb							
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)				Tudás							
				Ismeri a korszerű polimerek és kompozitok felhasználási lehetőségeit, képes alkalmazástechnikai kérdésekben állást foglalni, képes a kötéstehnológiák kiválasztására és technológiák megtervezésére.							
				Képesség							
				Képes a szakterülethez kapcsolódó egyes szervezési és irányítási feladatok rendszerszerű végzésére. Képes feldolgozni és rendszerezni a korszerű gyártórendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információkat. Minőségbiztosítási, mérés-technikai és folyamatszabályozási feladatokban közreműködik anyaggyártó rendszerek és technológiák esetén. Képes egyes vizsgálatokat elvégezni, a mérési eredményeket feldolgozni, kiértékelni és dokumentálni.							
				Attitűd							
				Törekszik a fenntarthatóság és energiahatékonyság követelményeinek érvényesítésére.Törekszik szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani a feladatait. Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.							
				Autonómia és felelősségvállalás							
				Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel. Felelősséggel viseltet a fenntarthatóság és környezettudatosság terén. Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeire.							
Tantárgy tartalmának rövid leírása				Polimerek csoportosítása, előállításuk módszerei és kötési eljárásai. Polimerek méretezése. A kompozitok csoportosítása, előállításuk és kötési eljárásai. Kompozitok méretezése. Ezen anyagok alkalmazása járműveknél, légitűrműveknél, gyors prototípus gyártás, Additive gyártás.							
Tanulói tevékenységformák				Előadásokon és laborgyakorlatokon való aktív részvétel.							
Kötelező irodalom és elérhetősége				- A www.duf.hu honlapról letölthető előadás segédletek - Hegesztési zsebkönyv I. (Hegesztési eljárások), Cokom Mémőkiroda Kft, Budapest 2023, - Hegesztési zsebkönyv II. (Hegesztés gyártástechnológiája), Cokom Mérőkiroda Kft. Budapest, 2023							
Ajánlott irodalom és elérhetősége				Vass László M. - Bodor Géza: Polimer anyagszerkezettan, Műegyetemi kiadó, Budapest, 2005							
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása				N/A							
Zárthelyik leírása, időbeosztása				1. Zh: 6. héten: a 1 – 5. heti anyagból, 2. Zh. 12. héten a 7 - 11. heti anyagból, 3. Pót - Zh. a 13. héten, a meg nem írt és sikertelen zárthelyik pótlása, illetve javítása.							

Hegeszthetőség

A tantárgy neve		magyarul		Hegeszthetőség				Szintje	MSc		
		angolul		Weldability				Kód	DUEN(L)-MUA-112		
Felelős oktatási egység				Műszaki Intézet, Szerkezeti Integritás Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve DUEN(L)-											
Típus		Előadás		Gyakorlat		Labor		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
Nappali	150/39	Heti	2	Heti	0	Heti	1	F	5	magyar	
Levelező	150/15	Féléves	10	Féléves	0	Féléves	5				
Tárgyfelelős oktató				neve		Dr. habil Palotás Béla			beosztása	Professzor emeritusz	
A kurzus képzési célja, indokltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések A tárgy célja, hogy megismertesse a hegesztési repedések/hibák okait és azok elkerülésének lehetőségeit, továbbá a különböző anyagok hegesztésének szabályait.							
Jellemző átadási módok				Előadás		Minden hallgatónak előadóban, táblás előadás. Számítógépi projektor használata.					
				Gyakorlat		Minden hallgatónak előadóban, példa megoldás. Számítógépi projektor használata.					
				Labor		(Műhely) laborgyakorlat, projektor vagy írásvetítő használata.					
				Egyéb							
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)				Tudás Ismeri a hibamentes kötések készítésének szabályait, adott anyag esetében a szükséges előmelegítést, utólagos hőkezelést képes előírni, és a helyes hegesztőanyag választást is és a helyes hegesztési sorrendek megtervezését is megtanítja a tárgy.							
				Képesség Képes a szakterülethez kapcsolódó egyes szervezési és irányítási feladatok rendszerszerű végzésére. Képes feldolgozni és rendszerezni a korszerű gyártórendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információkat. Minőségbiztosítási, mérés-technikai és folyamatszabályozási feladatokban közreműködik anyaggyártó rendszerek és technológiák esetén. Képes egyes vizsgálatokat elvégezni, a mérési eredményeket feldolgozni, kiértékelni és dokumentálni.							
				Attitűd Törekszik a fenntarthatóság és energiahatékonyság követelményeinek érvényesítésére.Törekszik szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani a feladatait. Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.							
				Autonómia és felelősségvállalás Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel. Felelősséggel viseltet a fenntarthatóság és környezettudatosság terén. Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.							
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 kiszámítása. A repedés érzékenységek vizsgálata. A hegesztési hő okozta anyagszerkezeti rendellenességek és azok elkerülése. A hegesztési feszültségek, alakváltozások, a helyes hegesztési sorrendek. A hegesztési feszültségek és alakváltozások modellezése. A hegesztőanyagok helyes kiválasztása a különböző feladatokhoz. Az ötvöztelen-, gyengén és erősen ötvözött acélok (melegsízárd, hidegsízárd, hő- és korrózióálló illetve szerszámacélok) hegesztésének szabályai. Szerszámok felrakó hegesztése. Az öntöttvasak hegesztésének szabályai. A színes- és könnyűfémek hegesztésének szabályai. Vegyes kötések készítése. Kerámiák és kompozitok hegesztésének szabályai. Polimerek hegesztésének szabályai. A forrasztás és a ragasztás technológiája.							
Tanulói tevékenységformák				Előadásokon, tantermi gyakorlatokon és laborgyakorlatokon való aktív részvétel.							
Kötelező irodalom és elérhetősége				- A www.due.hu honlapról letölthető előadás segédletek, - Hegesztési zsebkönyv I. (Hegesztési eljárások), Cokom Mémőkiroda Kft, Budapest 2023.							

	Hegesztési zsebkönyv II. (Hegesztés gyártástechnológiája), Cokom Mérnökiroda Kft. Budapest, 2023
Ajánlott irodalom és elérhetősége	- Hegesztés és rokon technológiák, GTE. Budapest, 2007. - Dr. Bődök Károly: Az ötvözetlen, gyengén és erősen ötvöztött szerkezeti acélok korrózióállósága, különös tekintettel azok hegeszthetőségére, Corweld Kft. kiadványa, Bp.1997.
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	N/A
Zárthelyik leírása, időbeosztása	1. Zh: 6. héten: a 1 – 5. heti anyagból, és 2. Zh. 12. héten a 7 - 11. heti anyagból, 3. Pót - Zh. a 13. héten, a meg nem írt és sikertelen zárthelyik pótlása, illetve javítása.

Különleges anyagok és technológiák

A tantárgy neve		magyarul		Különleges anyagok és technológiák				Szintje	MSc		
		angolul		Special Materials and Technologies				Kód	DUEN(L)-MUA-115		
Felelős oktatási egység				Műszaki Intézet, Szerkezeti Integritás Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve DUEN(L)-											
Típus		Előadás		Gyakorlat		Labor		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
Nappali	150/39	Heti	2	Heti	0	Heti	1	F	5	magyar	
Levelező	150/15	Féléves	10	Féléves	0	Féléves	5				
Tárgyfelelős oktató				neve		Dr. Pázmán Judit			beosztása	Egyetemi adjunktus	
A kurzus képzési célja, indoklottsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések 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		Projektor, ppt előadások, tananyagok moodle-ben elérhetők.					
				Gyakorlat							
				Labor		Maximum 20 fős csoportokban anyagvizsgálatok végzése.					
				Egyéb							
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)				Tudás Rendelkezik a gépészeti területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel. Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett gépészeti rendszerek és folyamatok tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához.							
				Képesség 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 mikrofelfrakóhegesztés (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.
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 leírása	A hallgató az elvégzett mérésekről mérési jegyzőkönyvet készít.
Zárthelyi leírása, időbeosztása	Zárthelyi dolgozat a 6. és 12. héten az előadások és a laborórak anyagából.

Hőkezelési és hegesztési eljárások szimulációja

A tantárgy neve		magyarul		Hőkezelési és hegesztési eljárások szimulációja				Szintje	MSc		
		angolul		Simulation of heat treatment and welding processes				Kód	DUEN(L)-MGT-124		
Felelős oktatási egység				Műszaki Intézet, Gépészeti és Energetikai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve DUEN(L)-											
Típus		Előadás		Gyakorlat		Labor		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
Nappali	150/39	Heti	1	Heti	0	Heti	2	F	5	magyar	
Levelező	150/15	Féléves	5	Féléves	0	Féléves	10				
Tárgyfelelős oktató				neve		Dr. Bereczki Péter			beosztása	Tudományos munkatárs	
Jellemző átadási módok				Célok, fejlesztési célkitűzések 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.							
				Előadás		projektor, ppt előadások heti 1 órában, tananyagok moodle-ben elérhetők					
				Gyakorlat							
				Labor		szoftverek alkalmazása és feladatok megoldása					
				Egyéb							
Követelmények (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 kitartással és monotónia-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 helyzetekben önállóan képviseli. Önállóan tervezi meg és végzi tevékenységeit. Új, komplex döntési helyzetekben is felelősséget vállal azok környezeti és társadalmi hatásaiért. Bekapcsolódik kutatási és fejlesztési projektekbe, a projektcsoportban 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				Előadás: A hőkezelési eljárások összefoglalása. A hevítés, hőtartás és hűtés szabályai. A különböző anyagok hőkezelése. Hőkezelési modellezés lehetőségei. Hegesztési eljárások összefoglalása. Hegesztési szoftverek felépítése. Hegesztés modellezési lehetőségek. Labor: 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 elektronikusan rendelkezésre álló jegyzet felhasználásával 40% Laboratóriumi gyakorlatok önálló elvégzése 20% Féléves feladat elkészítése 20% Tesztfeladatok megoldása 20%							

Kötelező irodalom és elérhetősége	• Palotás B., Farkas A.: CAD/CAM rendszerek a hegesztésben. Globe Edit - OmniScriptum GmbH, Saarbrücken. 2016 ISBN: 978-3-330-80646-7 • Metals Handbook, Vol. 4. Heat Treating, ASM Handbook. 10th edition, 1991 • Hegesztés és rokon technológiák, (Kézikönyv), GTE, Budapest, 2007
Ajánlott irodalom és elérhetősége	• Comsol, Ansys Szoftver bemutató leírások, katalógusok, segédletek, szakmai cikkek.
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	
Zárthelyik leírása, időbeosztása	2 db zárthelyi dolgozat a félév során ezek átlaga adja a félévi érdemjegyet.

Nanotechnológia

A tantárgy neve		magyarul		Nanotechnológia				Szintje	MSc	
		angolul		Nanotechnology				Kód	DUEN(L)-MST-110	
Felelős oktatási egység				Műszaki Intézet, Gépészeti és Energetikai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve DUEN(L)-										
Típus		Előadás		Gyakorlat		Labor		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
Nappali	150/39	Heti	2	Heti	0	Heti	1	F	5	magyar
Levelező	150/15	Féléves	10	Féléves	0	Féléves	5			
Tárgyfelelős oktató				neve		Dr. Pázmán Judit			beosztása	Egyetemi docens
A kurzus képzési célja, indokltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések 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.						
				Előadás		Projektor, ppt előadások heti 1 órában, tananyagok moodle-ben elérhetők				
				Gyakorlat						
				Labor		laboratórium gyakorlat, kompozit próbatest gyártása és vizsgálata				
Jellemző átadási módok				Egyéb						
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)				Tudás Ismeri az alapvető anyagtípusokat (fémek, polimerek és kerámiák) és azok előállítási technológiáit, ezáltal a kompozit anyagok gyártástechnológiáit is. Ismeri az elektronikában alkalmazott mikro és nanostruktúrákat, azok jellemző tulajdonságait és gyártástechnológiáját.						
				Képesség Képes alkalmazni a termék- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. Képes az adott felhasználás során az optimális alapanyagok kiválasztására és a megfelelő gyártástechnológia megadására a kompozit termék előállításához.						
				Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven.						
				Attitűd Kreatív megközelítéssel törekszik az alkalmazott technológiák és eljárások folyamatos fejlesztésére.						
				Törekszik a környezettudatos technológiák alkalmazására, az épített és természeti környezet megóvására.						
				Törekszik az energia és anyagtakarékos folyamatok, ill. technológiák alkalmazására.						
Tantárgy tartalmának rövid leírása				Autonómia és felelősségvállalás Meghatározza a különböző termékek tulajdonságait, ellenőrzi a technológiára jellemző munkafázisok minőségét és elvégzi a részfeladatok minőségirányítását. Felméri és racionalizálja az anyaggyártással kapcsolatos energiafelhasználást.						
				Műszaki anyagok típusai (fémek és ötvözetek, kerámiák, polimerek, félvezetők). Szemcseszilárdítású, szálerősítésű, réteges kompozitok, ezek előállítási technológiái, tulajdonságai, felhasználási területei, fejlesztési lehetőségei. Szendvicsszerkezetek, faanyag. A fémek és egyéb műszaki anyagok tulajdonságainak elemzése és azok változásainak trendjei. Polimermátrixú és kerámiamátrixú kompozit anyagok. Mikro és nano elektronika anyagai. Rétegtképző technológiák, elektronikai vékonyrétegek (litográfia, maratás, kémiai mechanikai polírozás). Scanning Probe Technologies. Nanokompozitok, fullerén, grafit és szénnanocsövek, kerámia nanocsövek és részecskék gyártása. Logikai eszközök (MOSFETs, ferroelektromos térhatástranzisztorok, Kvantumtranszport eszközök, egyelektronos eszközök, szupravezető digitális eszközök, quantum számítástechnika szupravezetők használatával, szén nanocsövek adatfeldolgozáshoz, molekuláris elektronika)						
				Az anyagkiválasztás problémái.						
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	• Dr. Tóth Tamás: Kompozit anyagok, Főiskolai kiadó, 2000. • Gácsi Zoltán, Simon Andrea, Pázmán Judit: Fémkompozitok, Miskolci Egyetem, 2011. • Mojzes Imre, Molnár László Milán: Nanotechnológia, Műegyetemi Kiadó, 2007 • 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 leírása	
Zárthelyik leírása, időbeosztása	2 db zárthelyi dolgozat a félév során ezek átlaga adja a félévi érdemjegyet.

Metallurgia és hegesztési eljárások szimulációja

A tantárgy neve		magyarul		Metallurgia és hegesztési eljárások szimulációja				Szintje	MSc		
		angolul		Simulation of metallurgy and welding processes				Kód	DUEN(L)-MGT-222		
Felelős oktatási egység				Műszaki Intézet, Gépészeti és Energetikai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve DUEN(L)-											
Típus		Előadás		Gyakorlat		Labor		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
Nappali	150/39	Heti	2	Heti	1	Heti	0	F	5	magyar	
Levelező	150/15	Féléves	10	Féléves	5	Féléves	0				
Tárgyfelelős oktató				neve		Dr. Bereczki Péter			beosztása	Tudományos munkatárs	
A kurzus képzési célja, indokltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések							
				A Metallurgia és hegesztési eljárások szimulációja tárgy célja a hallgatóknak azoknak az alapvető folyamatoknak és jelenségeknek a megértése és gyakorlati alkalmazása, amelyek a metallurgiában és hegesztési eljárásokban játszanak szerepet.							
				Előadás		projektor, ppt előadások heti 1 órában, tananyagok moodle-ben elérhetők					
				Gyakorlat							
Jellemző átadási módok				Labor		laboratórium gyakorlat, szoftverek alkalmazása és feladatok megoldása					
				Egyéb							
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)				Tudás							
				Ismeri a fémek és ötvözeik metallurgiájának elméleti és gyakorlati vonatkozásait, valamint az alapvető technológiai módokat. Továbbá a szimulációs programok megtervezésének ismerete, modellezési szoftverek ismerete.							
				Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait.							
				Képesség							
				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.							
				Attitűd							
				Számítástechnikai feladatok megoldásában megfelelő kitarással és monotónia-tűréssel rendelkezik. Kreatív megközelítéssel törekszik az alkalmazott szoftverek és eljárások folyamatos fejlesztésére. Törekszik az energia és anyagtakarékos folyamatok, ill. technológiák alkalmazására.							
				Autonómia és felelősségvállalás							
Tantárgy tartalmának rövid leírása				Jelentős mértékű önállósággal végzi átfogó és speciális szakmai kérdések végig gondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Kialakított szakmai véleményét előre ismert döntési helyzetekben önállóan képviseli.							
				Önállóan tervezi meg és végzi tevékenységeit. Új, komplex döntési helyzetekben is felelősséget vállal azok környezeti és társadalmi hatásaiért.							
				Bekapcsolódik kutatási és fejlesztési projektekbe, a projektcsoporthban 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.							
				A tantárgy több területre összpontosít: Anyagok tulajdonságai: Megismerés és megértés a különböző anyagok (fémek, ötvözetek) tulajdonságairól, beleértve a kémiai, mechanikai, hővezetési, és elektromos tulajdonságokat. Metallurgiai folyamatok: Elméleti és gyakorlati megközelítés a különböző metallurgiai folyamatokhoz, mint például a kohászat, ötvöztetés, hőkezelés és egyéb fémfeldolgozási technikák. Hegesztési eljárások: A hallgatóknak lehetőségük van megérteni a különböző hegesztési eljárásokat, beleértve az ívhegesztést, gázhegesztést, lézerhegesztést és egyéb modern technológiákat. Szimuláció és modellezés: A hallgatók számára lehetőséget biztosítanak a szimulációs szoftverek és modellezési eszközök használatára annak érdekében, hogy jobban megértsék a különböző folyamatokat, és optimalizálni tudják azokat. Hibák és minőségellenőrzés: Azokat az aspektusokat is megvizsgálják, amelyek a folyamatok							

	minőségellenőrzését és a gyártási hibák diagnosztizálását célozzák meg.
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	• Metallurgiai és képlékeny alakítási szimulációk előadásanyag • https://moodle.uniduna.hu/login/index.php • Pásztor Gedeon: Kémiai metallurgia, Tankönyvkiadó, Budapest 1989. • Anyagtudományi szimulációk scilab szoftvercsomaggal Gyakorlati segédlet. • https://moodle.uniduna.hu/login/index.php
Ajánlott irodalom és elérhetősége	• Giber János et al.: Diffúzió és implantáció szilárdtestekben, Műegyetemi Kiadó, Budapest 1997. • Guy, A. G.: Fémfizika, Műszaki könyvkiadó, Budapest 1978.
Beadandó feladatok/mérési jegyzőkönyvek leírása	
Zárthelyik leírása, időbeosztása	2 db zárthelyi dolgozat a félév során ezek átlaga adja a félévi érdemjegyet.

Számítógépes modellezés és szimuláció

A tantárgy neve		magyarul		Számítógépes modellezés és szimuláció				Szintje	MSc				
		angolul		Computer and modelling simulation				Kód	DUEN(L)-MUG-220				
Felelős oktatási egység				Műszaki Intézet, Gépészeti és Energetikai Tanszék									
Kötelező előtanulmány neve DUEN(L)-				IMA-250									
Típus		Előadás		Gyakorlat		Labor		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve			
Nappali	150/39	Heti	1	Heti	0	Heti	2	F	5	magyar			
Levelező	150/15	Féléves	5	Féléves	0	Féléves	10						
Tárgyfelelős oktató				neve		Dr. Pór Gábor			beosztása	Professzor emeritusz			
A kurzus képzési célja, indokoltsága (tartalom, kimenet, tantervi hely)				Célok, fejlesztési célkitűzések 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 áramlástan folyamatok számítógépes modellezésére, az ANSYS CFX segítségével.									
				Jellemző átadási módok		Előadás		Minden hallgatónak nagy előadóban, táblás előadás. Projektor használata					
						Gyakorlat							
						Labor		Maximum 30 fős csoportokban táblás számolási gyakorlat.					
						Egyéb							
Követelmények (tanulmányi eredményekben kifejezve)				Tudás 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.									
				Képesség Felkészült a gépészeti rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, elemzésére, következtetések levonására. Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a gépészeti szakterület tudásbázisát. Képes integrált ismeretek alkalmazására a gépek, a gépészeti berendezések, rendszerek és folyamatok, a gépipari anyagok és technológiák, valamint a kapcsolódó elektronika és informatika szakterületeiről. Képes a rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján a komplex rendszerek globális tervezésének elsajátítására.									
				Attitűd 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.									
				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. Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására. Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.									

Tantárgy tartalmának rövid leírása	A szilárdsági, valamint a hő- és áramlási folyamatokat leíró matematikai modellek numerikus megoldási lehetőségei. A leggyakrabban alkalmazott numerikus módszerek, diszkrétizálási eljárások, a véges térfogatos módszer alapjai. A diszkrétizálás során kapott speciális együttható mátrixú lineáris egyenletrendszerek alapvető iteratív megoldási eljárásai (Gauss-Seidel, Conj. Grad, Multi Grid). Az eljárások előnyei, hátrányai és alkalmazhatóságuk. Az ANSYS és az ANSYS-CFX programrendszer felépítése, INPUT/OUTPUT adatok, peremfeltételek megadása, értelmezése, az egyes peremfeltételek matematikai alakja. Szilárdságtani alkalmazások végelem program segítségével, alakoptimalizálás. Fontosabb hő- és áramlási problémák megoldása végestérfogatos program segítségével.
Tanulói tevékenységformák	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel és az anyag rögzítése a saját és az elektronikusan rendelkezésre álló jegyzet felhasználásával 40% Mérési gyakorlatok önálló elvégzése 20% Feladatok irányított és önálló feldolgozása 20% Tesztfeladatok megoldása 20%
Kötelező irodalom és elérhetősége	• Popper György, Csizmas Ferenc: Numerikus módszerek mérnököknek, Budapest, Akad. K. • Typotex, 1993. 166 p. ISBN 963-05-6454-8 • Ladányi Gábor: Végelem 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 leírása	
Zárthelyik leírása, időbeosztása	