

Dunaújvárosi Egyetem

Gépészmérnöki mesterszak

Tanterv

2018.

Tartalomjegyzék

Tartalom

Tartalomjegyzék.....	2
Szakleírás.....	3
Óraterv.....	8
Tantárgyi programok, tantárgyleírások.....	12
Matematika I.	12
Matematika II.....	14
Mechanika.....	16
Fizika.....	18
Műszaki hő- és áramlástan.....	20
Mérnöki anyagok károsodása.....	22
Vezetési ismeretek.....	24
Termékmenedzsment és értékelemzés.....	26
Korszerű anyag- és gyártástechnológiák.....	28
Számítógépes modellezés és szimuláció.....	30
Megbízhatóság elmélet és szerkezeti integritás elemzés.....	32
Méréstechnika és jelfeldolgozás.....	34
Projektfeladat.....	36
Élettartam gazdálkodás.....	38
Karbantartási stratégiák.....	40
Szerelési és javítási technológiák.....	42
Gépállapot ellenőrzési módszerek.....	44
Hegeszthetőség.....	46

Szakleírás

Gépészmérnöki alapképzési szak (Mechanical Engineering)	
Képzésért felelős intézmény	Dunaújvárosi Egyetem
Intézményi azonosító száma	FI60345
Címe	2400 Dunaújváros, Táncsics Mihály utca 1/A
Felelős vezető	Dr. András István rektor
Képzésért felelős vezetők	
Szakfelelős Intézet	Műszaki Intézet
Intézetigazgató	Dr. Horváth Miklós
Szakfelelős	Dr. Szlivka Ferenc, egyetemi tanár, CSc, PhD
Szakirányok és szakirány felelősök	Dr. Szlivka Ferenc, egyetemi tanár, CSc, PhD
Élettartam gazdálkodás szakirány	
Képzési adatok	
Képzés szintje	mesterképzés
Végzettség	mesterfokozat (MSc)
Az oklevélben szereplő szakképzettség magyarul	okleveles gépészmérnök
Az oklevélben szereplő szakképzettség angolul	Mechanical Engineer
Képzési idő	4 félév
Megszerzendő kreditpontok száma	120
A szak képzési célja	
A képzés célja olyan mérnökök képzése, akik képesek a gépek, gépészeti berendezések és folyamatok koncepciójának kidolgozására, modellezésére, majd tervezésére, üzemeltetésére és karbantartására; a gépipari technológiák, illetőleg új anyagok és gyártástechnológiák kifejlesztésére, környezetszempon-tú alkalmazására; vezetési, irányítási és szervezési feladatok ellátására; a műszaki fejlesztés, kutatás, tervezés és innováció feladatainak ellátására; hazai és/vagy nemzetközi szintű mérnöki projektekhez való kapcsolódásra, azok koordinálására, valamint a gépészeti tanulmányok doktori képzés keretében való folytatására is.	

Felvétel feltétele

- a) Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe: a gépészmérnöki alapképzési szak.
 b) A hallgatónak a kredit megállapításának alapjául szolgáló ismeretek - felsőoktatási törvényben meghatározott - összevetése alapján elismerhető legyen legalább 80 kredit a korábbi tanulmányai szerint az alábbi ismeretkörökben:

- természettudományos alapismeretek (30 kredit): matematika, fizika, kémia, mechanika, anyagismeret, hő- és áramlástan;
- gazdasági és humán ismeretek (10 kredit): közgazdaságtan, vállalat-gazdaságtan, környezetvédelem, minőségbiztosítás, munkavédelem, társadalomtudomány;
- szakmai ismeretek (40 kredit): általános géptan, elektrotechnika, gépszerkesztés alapjai, CAD/CAM alapjai, gépelemek, gépészmérnöki alapismeretek, fémek technológiája, polimer anyagtudomány és technológia, gépgyártástechnológia, informatikai rendszerek, programtervezés, mérés és jelfeldolgozás, áramlástechnikai és kalorikus gépek, irányítástechnika, anyagmozgató gépek és rendszerek, biztonságtechnika, vegyipari és energetikai gépészet, minőségbiztosítás, mobil gépek, mezőgazdasági gépek, gép és terméktervezés, környezetipar.

A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy a felsorolt ismeretkörökben legalább 50 kredittel rendelkezzen a hallgató. A hiányzó krediteket a mesterfokozat megszerzésére irányuló képzéssel párhuzamosan, a felvételtől számított két féléven belül, a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint meg kell szerezni.

- c) A bemenethez a b. pontban meghatározott kreditek teljesítésével elsősorban számításba vehető alapképzési szakok: az anyagmérnöki, az energetikai mérnöki, az ipari termék és formatervező mérnöki, a mezőgazdasági és élelmiszer-ipari gépészmérnöki, a közlekedésmérnöki és a mechatronikai mérnöki alapképzési szakok.

- d) A b. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe: továbbá azok az alap- vagy mesterfokozatot adó alapképzési szakok, illetve a felsőoktatásról szóló 2005. évi CXXXIX. törvény szerinti főiskolai vagy egyetemi szintű alapképzési szakok, amelyeket a kredit megállapításának alapjául szolgáló ismeretek összevetése alapján a felsőoktatási intézmény kreditátviteli bizottsága elfogad.

Szakmai gyakorlat A szakmai gyakorlat időtartama legalább 4 hét.	Szakmai gyakorlat A szakmai gyakorlat időtartama legalább 4 hét.
Végbizonyítvány (abszolutorium) kiállításának feltétele A végbizonyítvány (abszolutorium) a tantervben előírt vizsgák eredményes letételét és	A végbizonyítvány (abszolutorium) a tantervben előírt vizsgák eredményes letételét és - a szakdolgozat elkészítésének kivételével - más tanulmányi követelmények (testnevelés) teljesítését, illetve a szakdolgozathoz rendelt kreditpontok kivételével 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.
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.
Záróvizsgára bocsátás feltétele	A záróvizsgára bocsátás feltétele a végbizonyítvány (abszolutorium) megszerzése és bírálatra elfogadott diplomaterv.
Záróvizsga	A záróvizsga az oklevél megszerzéséhez szükséges

Gépészmérnöki mesterszak
2018.

	ismeretek, készségek és képességek ellenőrzése és értékelése, amelynek során a hallgatónak arról is tanúságot kell tennie, hogy a tanult ismereteket alkalmazni tudja. A záróvizsga a diplomaterv megvédéséből és a tantervben meghatározottak tantárgyak szóbeli vizsgájából áll
--	---

Élettartam gazdálkodás szakirány	Kötelező: Élettartam gazdálkodás tárgycsoport Élettartam gazdálkodás (DUEN(L)-MUG-150) Karbantartási stratégiák (DUEN(L)-MUG-255) Gépállapot vizsgálati módszerek (DUEN(L)-MUG-250) Választható: Hegeszthetőség (DUEN(L)-MUA-112) Különleges anyagok, és technológiák (DUEN(L)-MUA-115)
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, továbbá az előírt nyelvvizsga letétele. A mesterfokozat megszerzéséhez bármely olyan élő idegen nyelvből, amelyen az adott szakmának tudományos szakirodalma van, államilag elismert, középfokú (B2) komplex típusú nyelvvizsga vagy azzal egyenértékű érettségi bizonyítvány, vagy oklevél szükséges.
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 méréselméleti ismeretekkel. - Ismeri a gépészeti területhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat.
- Ismeri és érti a számítógépes modellezés és szimuláció gépészeti szakterülethez kapcsolódó eszközeit és módszereit. - Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel

rendelkezik az összetett gépészeti rendszerek és folyamatok tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához.

- Átfogó ismeretekkel rendelkezik a gépészeti terület gép-, rendszer- és folyamattervezési módszereiről.

b) képességei

- Műszaki szakterületen felmerülő problémák megoldásában képes alkalmazni a megszerzett általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.

- Képes az adott műszaki szakterület elméleteit és az azokkal összefüggő terminológiát a problémák megoldásakor innovatív módon alkalmazni.

- Képes a szakterületén belül felmerülő speciális problémák sokoldalú interdiszciplináris megközelítésére és megoldására.

- Probléma megoldása során képes megszervezni az együttműködést a kapcsolódó szakterületek szakértőivel.

- Korszerű ismeretszerzési és adatgyűjtési módszerek felhasználásával innovatív módon képes megoldani a szakterületén felmerülő speciális műszaki problémákat.

- Képes információs és kommunikációs technológiákat és módszereket alkalmazni műszaki problémák megoldására.

- Felkészült, hogy szakterületén, anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven publikációs, prezentációs tevékenységet és tárgyalásokat folytasson.

- Kellő gyakorlat után képes vezetői feladatok ellátására.

- Képes a gépészeti területen alkalmazott anyagok laboratóriumi vizsgálatára és elemzésére, a vizsgálati eredmények értékelésére és dokumentálására.

- Felkészült a gépészeti rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, elemzésére, következtetések levonására.

- Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a gépészeti szakterület tudásbázisát.

- Képes integrált ismeretek alkalmazására a gépek, a gépészeti berendezések, rendszerek és folyamatok, a gépipari anyagok és technológiák, valamint a kapcsolódó elektronika és informatika szakterületeiről.

- Képes a rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján a komplex rendszerek globális tervezésének elsajátítására.

- Képes a műszaki, gazdasági, környezeti és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére.

- Képes a gépészeti rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások, modellek, információs technológiák alkalmazására és azok továbbfejlesztésére.

- Felkészült a gépészeti rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, mérés-technikai és folyamatszabályozási feladatok megoldására.

- Képes a kreatív problémakezelésre, az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezettségre a sokszínűség és az érték alapúság mellett.

c) attitűdje

- Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére.

- Felvállalja a műszaki szakterülethez kapcsolódó szakmai és etikai értékrendet.

- Törekszik a műszaki szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök fejlesztésében való közreműködésre. Hivatástudata elmélyült.

- Törekszik arra, hogy mind saját, mind munkatársai tudását folyamatos ön- és továbbképzéssel fejlessze.

- Törekszik a munka- és szervezeti kultúra etikai elveinek betartására és betartatására.

- Törekszik a minőségi követelmények betartására és betartatására.

- Törekszik a környezettudatosság, az egészségtudatosság és fenntarthatóság elvárásainak megfelelően megszervezni és elvégezni feladatait.

- Törekszik a széles körű, átfogó műveltség elsajátítására.

- Törekszik a fenntarthatóság és energiahatékonyság követelményeinek érvényesítésére.

- Törekszik szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani a feladatait.

- Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze.

- Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.

- Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.

- Elkötelezett a magas színvonalú, minőségi munkavégzés iránt, példát mutat munkatársainak e szemlélet alkalmazásában.

- Elkötelezett a gépészmérnöki terület új ismeretekkel, tudományos eredményekkel való gyarapítására.

Gépészmérnöki mesterszak
2018.

- 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 képzés

Tantárgy kódja:	Tárgy név:	Félévek - heti óraszám																				Előfeltétel	Tantárgy felelős					
		1					2					3					4											
		ea	gy	l	k	kr	ea	gy	l	k	kr	ea	gy	l	k	kr	ea	gy	l	k	kr							
DUEN-IMA-150	Matematika I.	2	1	1	V	5																						Dr. Stauber Györgyi
DUEN-MUA-152	Korszerű anyag- és gyártástechnológiák	2	0	2	V	5																						Dr. Vizi Gábori
DUEN-MUG-154	Mechanika	2	2	0	V	5																						Dr. habil. Zachar András
DUEN-MUT-150	Fizika	2	1	1	V	5																						Dr. Horváth Miklós
DUEN-MUT-152	Műszaki hő- és áramlástan	2	1	1	V	5																						Dr. habil. Szlivka Ferenc
	Szakirány 1 félév	2	2	0	V	5																						
DUEN-TVV-251	Termékmenedzsment és értékelemzés						2	2	0	V	5																	Dr. habil. Nádasdi Ferenc
DUEN-TVV-252	Vezetési ismeretek						2	2	0	V	5																	Dr. habil. Rajcsány-Molnár Mónika
DUEN-MUA-254	Mérnöki anyagok károsodása						2	0	3	V	5																	Dr. Csepeli Zsolt
DUEN-IMA-250	Matematika II.						2	1	1	V	5											DUEN-IMA-150		Dr. Stauber Györgyi				
	Szakirány 2 félév						4	1	3	V	10																	
DUEN-MUG-156	Megbízhatóság elmélet és szerkezeti integritás elemzés											2	0	1	V	5						DUEN-MUG-154 DUEN-MUA-254		Dr. Trampus Péter				
DUEN-MUG-116	Méréstechnika és jelfeldolgozás											1	0	4	F	5												Dr. Bajor Péter
DUEN-MUG-095	Projektfeladat											0	6	0	A	5												Dr. habil. Szlivka Ferenc
	Szakirány 3 félév											2	7	1	F	15												
DUEN-MUG-220	Számítógépes modellezés és szimuláció																0	2	3	F	5	DUEN-IMA-250		Dr. habil. Zachar András				
	Szakirány 4 félév																3	14	2	V/ F	25							
	Heti EA, GY, L, Kredit	12	7	5		30	12	6	7		30	5	13	6		30	3	16	5		30							
	Heti össz óra	24					25					24					24											
	Összkredit:	120																										

Szakirány

Élettartam gazdálkodási

Tantárgy kódja:	Tárgy név:	Félévek - heti óraszám																				Előfeltétel	Tantárgy felelős					
		1					2					3					4											
		ea	gy	l	k	kr	ea	gy	l	k	kr	ea	gy	l	k	kr	ea	gy	l	k	kr							
DUEN-MUG-150	Élettartam gazdálkodás	2	2	0	V	5																						Dr. Trampus Péter
DUEN-MUG-255	Karbantartási stratégiák						2	1	1	V	5																	Dr. Szabó Attila
DUEN-MUA-256	Szerelési és javítási technológiák						2	0	2	V	5																	Dr. habil. Palotás Béla
	Választható (Gépészmérnök mester)											2	1	1	F	5												
DUEN-MUG-096	Diplomatervezés I.											0	6	0	F	10												Dr. Bajor Péter
DUEN-MUG-250	Gépállapot ellenőrzési módszerek																3	0	2	V	5							Dr. Szabó Attila
DUEN-MUG-097	Diplomatervezés II.																0	14	0	F	20							Dr. Szlivka Ferenc
DUEN-MUG-098	Szakmai gyakorlat (4 hét)																0	0	0	A	0							Dr. Szlivka Ferenc
	Heti EA, GY, L, Kredit	2	2	0		5	4	1	3		10	2	7	1		15	3	14	2		25							

Gépészmérnöki mesterszak
2018.

	Heti össz óra	4	8	10	19			
	Összkredit:					55		

Választható (Gépészmérnök mester) tantárgyak

Tantárgy kódja:	Tárgy név:	Félévek - heti óraszám																Előfeltétel	Tantárgy felelős				
		1					2					3					4						
		ea	gy	l	k	kr	ea	gy	l	k	kr	ea	gy	l	k	kr	ea			gy	l	k	kr
DUEN-MUA-112	Hegeszthetőség											2	1	1	F	5							Dr. habil. Palotás Béla
DUEN-MUA-115	Különleges anyagok és technológiák											2	1	1	F	5							Dr. Csepeli Zsolt
	Heti EA, GY, L, Kredit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1		5	0	0	0	0	0		
	Heti össz óra	0	0	4	0																		
	Összkredit:																	5					

Gépészmérnöki mesterszak

2018

Levelező képzés

Tantárgy kódja:	Tárgy név:	Félévek - heti óraszám																Előfeltétel									
		1					2					3					4										
		ea	gy	l	k	kr	ea	gy	l	k	kr	ea	gy	l	k	kr	ea		gy	l	k	kr					
DUEL-IMA-150	Matematika I.	10	5	5	V	5																					
DUEL-MUA-152	Korszerű anyag- és gyártástechnológiák	10	0	10	V	5																					
DUEL-MUG-154	Mechanika	10	10	0	V	5																					
DUEL-MUT-150	Fizika	10	5	5	V	5																					
DUEL-MUT-152	Műszaki hő- és áramlástan	10	5	5	V	5																					
	Szakirány 1 félév	10	10	0	V	5																					
DUEL-TVV-251	Termékmenedzsment és érték elemzés						10	10	0	V	5																
DUEL-TVV-252	Vezetési ismeretek						10	10	0	V	5																
DUEL-MUA-254	Mérnöki anyagok károsodása						10	0	15	V	5																
DUEL-IMA-250	Matematika II.						10	5	5	V	5																DUEL-IMA-150
	Szakirány 2 félév						20	5	15	V	10																
DUEL-MUG-156	Megbízhatóság elmélet és szerkezeti integritás elemzés											10	0	5	V	5											DUEL-MUG-154 DUEL-MUA-254
DUEL-MUG-116	Méréstechnika és jelfeldolgozás											5	0	20	F	5											
DUEL-MUG-095	Projektfeladat											0	30	0	A	5											
	Szakirány 3 félév											10	35	5	F	15											
DUEL-MUG-220	Számítógépes modellezés és szimuláció																0	10	15	F	5						DUEL-IMA-250
	Szakirány 4 félév																15	70	10	V/ F	25						
	Félévi EA, GY, L, Kredit	60	45	25		30	60	30	35		30	25	65	30		30	15	80	25		30						
	Félévi össz óra	130					125					120					120										
	Őszkredit:																					120					

Szakirány

Élettartam gazdálkodási

Tantárgy kódja:	Tárgy név:	Félévek - heti óraszám																Előfeltétel									
		1					2					3					4										
		ea	gy	l	k	kr	ea	gy	l	k	kr	ea	gy	l	k	kr	ea		gy	l	k	kr					
DUEL-MUG-150	Élettartam gazdálkodás	10	10	0	V	5																					
DUEL-MUG-255	Karbantartási stratégiák						10	5	5	V	5																
DUEL-MUA-256	Szerelési és javítási technológiák						10	0	10	V	5																
	Választható (Gépészmérnök mester)											10	5	5	F	5											
DUEL-MUG-096	Diplomatervezés I.											0	30	0	F	10											
DUEL-MUG-250	Gépállapot ellenőrzési módszerek																15	0	10	V	5						
DUEL-MUG-097	Diplomatervezés II.																0	70	0	F	20						
DUEL-MUG-098	Szakmai gyakorlat (4 két)																0	0	0	A	0						
	Félévi EA, GY, L, Kredit	10	10	0		5	20	5	15		10	10	35	5		15	15	70	10		25						
	Félévi össz óra	20					40					50					95										
	Őszkredit:																					55					

Választható (Gépészmérnök mester) tantárgyak

Tantárgy kódja:	Tárgy név:	Félévek - heti óraszám																Előfeltétel									
		1					2					3					4										
		ea	gy	l	k	kr	ea	gy	l	k	kr	ea	gy	l	k	kr	ea		gy	l	k	kr					

Tantárgyi programok, tantárgyleírások

Kreditszáma: 5

Matematika I.

A tanóra típusa: előadás, táblás gyakorlat és labor gyakorlat, számaik: 2, 1, 1.

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy tantervi helye: 1. félév

Előtanulmányi feltételek: nincsenek

A tantárgy által fejleszteni kívánt kompetenciák, képességek, attitűdök, autonómia és felelősségek:

- **Tudás**
 - o Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
 - o Átfogó ismeretekkel rendelkezik a globális társadalmi és gazdasági folyamatokról. - Ismeri a műszaki szakterület alapvető jelentőségű elméleteit, összefüggéseit és az ezeket felépítő terminológiát.
 - o Ismeri és érti a műszaki szakterület ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait és a fejlődés, fejlesztés várható irányait.
- **Képesség**
 - o Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére.
 - o Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására.
 - o Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására.
- **Attitűdök**
 - o Törekszik a műszaki szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök fejlesztésében való közreműködésre. Hivatástudata elmélyült.
 - o Törekszik arra, hogy mind saját, mind munkatársai tudását folyamatos ön- és továbbképzéssel fejlessze.
 - o Törekszik a széles körű, átfogó műveltség elsajátítására.
- **Autonómiája és felelőssége**
 - o Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.

Tantárgyleírás:

Oktatási cél:

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.

A tantárgy tartalma:

Valószínűségszámítás: a műszaki gyakorlatban előforduló nevezetes eloszlások.

Elemi komplex függvények, határérték, folytonosság. Komplex függvények differenciálhatósága, Cauchy-Riemann-féle egyenletek, harmonikus függvények, analitikus függvények, Taylor-sor. Komplex függvények integrálása, Cauchy-féle integráltétel, Cauchy-féle integrálformulák, Liouville-tétel, meromorf függvények, Laurent-sor, reziduum-tétel és alkalmazásai, konform leképezések. Laplace-transzformáció, konvolúció.

Lineáris differenciálegyenletek megoldása Laplace-transzformációval. Másodrendű lineáris differenciálegyenletekre vonatkozó peremérték-feladatok, Bessel-féle differenciálegyenlet, Bessel-függvények, Legendre-féle differenciálegyenlet, Legendre-polinomok. Általánosított Fourier-sor, ortogonalitási tulajdonságok, Parseval tétele.

Irodalom:

Kötelező irodalom:

- [1] Csernyák László (szerk.): Valószínűségszámítás, Budapest, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2007, 216 p. ISBN 978-963-19-5949-9
- [2] Szász Pál: A differenciál- és integrálszámítás elemei II. Budapest, Typotex, 2001, pp. 444-564, ISBN 963-932-605-4
- [3] Tóth János, Simon L. Péter: Differenciálegyenletek, Budapest, Typotex, 2009, pp. 141-149, ISBN 978-963-279-057-2

Ajánlott irodalom:

- [4] Hanka László, Zalay Miklós: Komplex függvénytan példatár, Budapest, Műszaki K., 2010, 416 p. ISBN 978-963-16-2816-6
- [5] Szász Pál: A differenciál- és integrálszámítás elemei II. Budapest, Typotex, 2001, 606 p. ISBN 963-932-605-4

Tantárgy felelőse: Dr. Strauber Györgyi, főiskolai tanár, PhD

Kreditszáma: 5

Matematika II.

A tanóra típusa: előadás, táblás gyakorlat és labor gyakorlat, számaik: 2, 1, 1.

- A számonkérés módja: kollokvium
- A tantárgy tantervi helye: 2. félév
- Előtanulmányi feltételek: Matematika I.

A tantárgy által fejleszteni kívánt kompetenciák, képességek, attitűdök, autonómia és felelősségek:

- **Tudás**
 - o Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
 - o Átfogó ismeretekkel rendelkezik a globális társadalmi és gazdasági folyamatokról. - Ismeri a műszaki szakterület alapvető jelentőségű elméleteit, összefüggéseit és az ezeket felépítő terminológiát.
 - o Ismeri és érti a műszaki szakterület ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait és a fejlődés, fejlesztés várható irányait.
- **Képesség**
 - o Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére.
 - o Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására.
 - o Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására.
- **Attitűdök**
 - o Törekszik a műszaki szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök fejlesztésében való közreműködésre. Hivatástudata elmélyült.
 - o - Törekszik arra, hogy mind saját, mind munkatársai tudását folyamatos ön- és továbbképzéssel fejlessze.
 - o - Törekszik a munka- és szervezeti kultúra etikai elveinek betartására és betartatására.
 - o - Törekszik a minőségi követelmények betartására és betartatására.
 - o - Törekszik a széles körű, átfogó műveltség elsajátítására.
- **Autonómiaja és felelőssége**
 - o Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.

Tantárgyleírás:

Oktatási cél:

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.

A tantárgy tartalma:

Nemlineáris differenciálegyenletek, fáziskép, egyensúlyi helyzetek osztályozása, stabilitás, aszimptotikus stabilitás, Ljapunov tételei. Autonóm egyenletek, dinamikai rendszerek. Fontos parciális differenciálegyenletek a fizikában. Elsőrendű parciális differenciálegyenletek. A főrészüben lineáris másodrendű parciális differenciálegyenletek osztályozása, kanonikus alakok. A Laplace-egyenlet és a Poisson-egyenlet. A hővezetési egyenlet, Fourier-transzformáció és alkalmazása. A hullámeqyenlet, Fourier-sorba fejtés. A műszaki gyakorlatban fontos, a tanult elmélethez kapcsolható numerikus megoldások: lineáris egyenletrendszerek iterációs megoldásai, közönséges

differenciálegyenletek kezdeti- és peremérték feladatai- továbbá parciális differenciálegyenletek numerikus módszerei.

Irodalom:

Kötelező irodalom:

Stoyan Gisbert: Numerikus matematika, Budapest, Typotex, 2007, pp. 181- 205, ISBN 978-9-639664-41-8

Szász Pál: A differenciál- és integrálszámítás elemei II. Budapest, Typotex, 2001, pp. 45-61, 70-77, ISBN 963-932-605-4

Tóth János, Simon L. Péter: Differenciálegyenletek, Budapest, Typotex, 2009, pp. 120-138, 153-293, ISBN 978-963-279-057-2

Ajánlott irodalom:

Stoyan Gisbert, Takó Galina: Numerikus módszerek I. Typotex, 1993, pp. 82- 130, ISBN 963-7546-31-6

Stoyan Gisbert, Takó Galina: Numerikus módszerek II. Typotex, 1995, pp. 11-60, pp. 155-229, pp. 236- 275, ISBN 963-7546-53-7

Stoyan Gisbert, Takó Galina: Numerikus módszerek III. Typotex, 1997, pp. 13-43, ISBN 963-7546-77-4

Tantárgy felelőse: Dr. Strauber Györgyi, főiskolai tanár, PhD

Mechanika| **Kreditszáma: 5**

A tanóra típusa: előadás, táblás gyakorlat és labor gyakorlat: 2, 2, 0 _____

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy tantervi helye: 1. félév

Előtanulmányi feltételek: nincsenek

A tantárgy által fejleszteni kívánt kompetenciák, képességek, attitűdök, autonómia és felelősségek:

- **Tudás**
 - o Rendelkezik a gépészeti területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel. - Ismeri a gépészeti területhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat.
 - o 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**
 - o Probléma megoldása során képes megszervezni az együttműködést a kapcsolódó szakterületek szakértőivel.
 - o Korszerű ismeretszerzési és adatgyűjtési módszerek felhasználásával innovatív módon képes megoldani a szakterületén felmerülő speciális műszaki problémákat.
 - o Képes információs és kommunikációs technológiákat és módszereket alkalmazni műszaki problémák megoldására.
 - o Felkészült, hogy szakterületén, anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven publikációs, prezentációs tevékenységet és tárgyalásokat folytasson.
- **Attitűdök**
 - o Törekszik a műszaki szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök fejlesztésében való közreműködésre. Hivatástudata elmélyült.
 - o Törekszik arra, hogy mind saját, mind munkatársai tudását folyamatos ön- és továbbképzéssel fejlessze.
 - o Törekszik a munka- és szervezeti kultúra etikai elveinek betartására és betartatására.
 - o Törekszik a minőségi követelmények betartására és betartatására.
- **Autonómiaja és felelőssége**
 - o Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására.
 - o Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.
 - o Vállalja a felelősséget az irányítása alatt zajló részfolyamatokért.
 - o Működési területén önállóan hoz szakmai döntéseket.
 - o Munkatársait és beosztottjait felelős és etikus szakmagyakorlásra ösztönzi.
 - o Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel

Tantárgyleírás:**Oktatási cél:**

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.

A tantárgy tartalma:

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, zsuporkötés, csődiagram. Méretezés teherbírásra, képlékeny teherbírás tartalék statikailag határozott és statikailag határozatlan szerkezetek esetén.

Összetett egy szabadsági fokú lengőrendszerek redukálása. Redukált lengőrendszer és mozgásegyenletének felírása a klasszikus dinamikában tanult tételek alapján. Redukált lengőrendszer és mozgásegyenletének felírása energiamódszerrel, a Lagrange-féle mozgásegyenletek alkalmazása, általános koordináták. Több szabadságfokú rendszerek rezgései, mozgásegyenletek mátrix alakja. A

sajátérték probléma vizsgálata, megoldása egyszerűbb esetekben. Hajlító lengések. Rezgéscsökkentés módszerei, passzív és aktív rezgéscsökkentés.

Irodalom:

Kötelező irodalom:

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 rezgésstan alapjai, Szent István Egyetemi Kiadó, Gödöllő, 2009.

Ajánlott irodalom:

Nagy István: Műszaki diagnosztika I. Rezgésdiagnosztika, 2006, ISBN: 9630608073

Dömötör Ferenc: Rezgésdiagnosztika I., 2008, DF Kiadó

Dömötör Ferenc: Rezgésdiagnosztika II., 2011, DF Kiadó

Tantárgy felelőse: Dr. Zachár András, főiskolai tanár, PhD

Fizika**| Kreditszáma: 5**

A tanóra típusa: előadás, táblás gyakorlat és labor gyakorlat, számaik: 2, 1, 1

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy tantervi helye: 1. félév

Előtanulmányi feltétel: nincs

A tantárgy által fejleszteni kívánt kompetenciák, képességek, attitűdök, autonómia és felelőségek:

- **Tudás**
 - Rendelkezik a gépészeti területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel. - Ismeri a gépészeti területhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat.
 - Ismeri és érti a számítógépes modellezés és szimuláció gépészeti szakterülethez kapcsolódó eszközeit és módszereit. - Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett gépészeti rendszerek és folyamatok tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához..
- **Képesség**
 - Probléma megoldása során képes megszervezni az együttműködést a kapcsolódó szakterületek szakértőivel.
 - Korszerű ismeretszerzési és adatgyűjtési módszerek felhasználásával innovatív módon képes megoldani a szakterületén felmerülő speciális műszaki problémákat.
 - Képes információs és kommunikációs technológiákat és módszereket alkalmazni műszaki problémák megoldására.
 - Felkészült, hogy szakterületén, anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven publikációs, prezentációs tevékenységet és tárgyalásokat folytasson.
- **Attitűdök**
 - 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.
- **Autonómiája és felelősége**
 - Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.
 - Felelőséggel 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 felelőséget vállal.
 - Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelőség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.

Tantárgyleírás:**Oktatási cél:**

Annak a szemléletnek és probléma megoldási készségnek a kialakítása, tudatosítása és begyakorlása, amely a mérnöki gyakorlatban előforduló problémák eredményes kezeléséhez szükséges, és amely a megfigyelés - mérés - a mérési eredmények értékelése – az összefüggések felismerése és ezek (függvények formájában történő) megadása logikai sor alkalmazását jelenti. A kialakítandó gondolkodásmód tegye képessé a hallgatót a szaktárgyak ismeretanyaga megértésére és feldolgozására; nagyobb időtávlatban a mérnöki gyakorlatban előforduló eszközök és módszerek/technológiák működésének megértésére, végső soron műszaki ismeretei alkotó módon történő alkalmazására.

A tantárgy tartalma:

A szilárdtest felületek tulajdonságai, az érintkező felületek fizikája, súrlódás.

A szilárdtestek környezetükre, speciálisan az üzemi terhelésre adott válasza.

Tömbi anyagok, vékonyrétegek.

A felületi tulajdonságok kontrollja, adott felületi tulajdonságok kialakítása, anyagszabászat.

Az anyagtulajdonságok és felületi tulajdonságok vizsgálati módszerei, a releváns diagnosztikai eszközök működése. Az elektromágneses spektrum és a sugárzás - anyag kölcsönhatás: fény-, elektron-, röntgen-, és ion-analitika.

A mérés technikai és a képi információkat megjelenítő eszközök működésének megértéséhez nélkülözhetetlen szilárdtestfizikai és elektrooptikai eredmények.

Irodalom:

Kötelező irodalom:

• Bertóti I., Marosi Gy., Tóth A. (szerk.): Műszaki felülettudomány és orvosbiológiai alkalmazásai: 2., 4. és 5. fejezet. Budapest: B+V Kiadó, 2003, 317 p.

ISBN 963-9536-02-4.

Erostyák János, Litz József (szerk.) Fizika I. Klasszikus mechanika - Nemzeti

Tankönyvkiadó Budapest, 2007 NT-42622/I. ISBN: 9631955772: kijelölt fejezetek.

Giber János és szerzőtársai: Szilárdtestek felületfizikája: 7. A határfelületek és a mechanikai tulajdonságok kapcsolata, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987, 247-296.

ISBN: 9631071111

Ajánlott irodalom:

• Robert W. Cahn and Peter Haasen (szerk.): Physical Metallurgy (Fourth Edition), Elsevier Ltd. 1996 ISBN 13: 978-0-444-89875-3, ISBN 10: 0-444-89875-1 kijelölt

fejezetei

• Hans-Jürgen Butt, Karlheinz Graf, Michael Kappl: Physics and Chemistry of Interfaces, Wiley Publishers, 2006, 373 p. ISBN 3527404139

• P. W. Atkins: Fizikai kémia II. Szerkezet - NT-42474/II/1, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2002, 896 p. ISBN: 963192145X

Tantárgy felelőse: Dr. Horváth Miklós, főiskolai tanár, PhD

Műszaki hő- és áramlástan

Kreditszáma: 5

A tanóra típusa: előadás, táblás gyakorlat és labor gyakorlat: 2, 1, 1

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy tantervi helye: 1. félév

Előtanulmányi feltételek: nincsenek

A tantárgy által fejleszteni kívánt kompetenciák, képességek, attitűdök, autonómia és felelősségek:

- **Tudás**
 - o Rendelkezik a gépészeti területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel. - Ismeri a gépészeti területhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat.
 - o Ismeri és érti a számítógépes modellezés és szimuláció gépészeti szakterülethez kapcsolódó eszközeit és módszereit.
- **Képesség**
 - o Probléma megoldása során képes megszervezni az együttműködést a kapcsolódó szakterületek szakértőivel.
 - o Korszerű ismeretszerzési és adatgyűjtési módszerek felhasználásával innovatív módon képes megoldani a szakterületén felmerülő speciális műszaki problémákat.
 - o Képes információs és kommunikációs technológiákat és módszereket alkalmazni műszaki problémák megoldására.
 - o Felkészült, hogy szakterületén, anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven publikációs, prezentációs tevékenységet és tárgyalásokat folytasson.
- **Attitűdök**
 - o Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.
 - o Elkötelezett a magas színvonalú, minőségi munkavégzés iránt, példát mutat munkatársainak e szemlélet alkalmazásában.
- **Autonómiája és felelőssége**
 - o Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.
 - o Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság, a munkahelyi egészség- és biztonságkultúra, valamint a környezettudatosság iránt.
 - o Döntéseit körültekintően, más szakterületek (elsősorban jogi, közgazdasági, energetikai és környezetvédelmi) képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, melyért felelősséget vállal.
 - o 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.

Tantárgyleírás:

Oktatási cél:

A tantárgy elvégzése után a hallgatók képesek legyenek a gépészeti szerkezetekben lejátszódó hő- és áramlástan folyamatok mérésére, modellezésére és tervezésére.

A tantárgy tartalma:

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.

Irodalom:

Kötelező irodalom:

Dr. Beke János: Műszaki Hőtan Mérnököknek, Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 2000

Dr. Szlivka Ferenc: Áramlástan, Gödöllő, Budapest. 1999

Szlivka, F. - Bencze F. - Kristóf G.: Áramlástan példatár, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1998. 45019.

Ajánlott irodalom:

Matolcsi Tamás: Közönséges termodinamika, Scholar 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.

Tantárgy felelőse: Dr. habil. Szlivka Ferenc, egyetemi tanár, CSc, PhD

Mérnöki anyagok károsodása

Kreditszáma: 5

A tanóra típusa: előadás, táblás gyakorlat és labor gyakorlat, számaik: 2, 0, 3

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy tantervi helye: 2. félév

Előtanulmányi feltételek: nincsenek

A tantárgy által fejleszteni kívánt kompetenciák, képességek, attitűdök, autonómia és felelőségek:

- **Tudás**
 - o Rendelkezik a gépészeti területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel. - - Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett gépészeti rendszerek és folyamatok tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához..
- **Képesség**
 - o Képes a gépészeti területen alkalmazott anyagok laboratóriumi vizsgálatára és elemzésére, a vizsgálati eredmények értékelésére és dokumentálására.
 - o Felkészült a gépészeti rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, elemzésére, következtetések levonására.
 - o Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a gépészeti szakterület tudásbázisát.
 - o Képes integrált ismeretek alkalmazására a gépek, a gépészeti berendezések, rendszerek és folyamatok, a gépipari anyagok és technológiák, valamint a kapcsolódó elektronika és informatika szakterületeiről.
 - o Képes a rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján a komplex rendszerek globális tervezésének elsajátítására.
 - o Képes a műszaki, gazdasági, környezeti és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére.
- **Attitűdök**
 - o Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze.
 - o Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.
- **Autonómiája és felelősége**
 - o Döntéseit körültekintően, más szakterületek (elsősorban jogi, közgazdasági, energetikai és környezetvédelmi) képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, melyért felelősséget vállal.
 - o - - 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.

Tantárgyleírás:

Oktatási cél:

A Mérnöki anyagok károsodása című tantárgy tananyagának elsajátításával a hallgatók képesek lesznek az ipari kárelemzés folyamatának felelősségteljes, rendszerszemléletű és anyagtudományi ismereteken alapuló végrehajtására, a helyszíni információ gyűjtésétől kezdve a káreset kiváltó okának meghatározásáig, és a jövőbeni káresetek megelőzésére tett javaslatok kidolgozására.

Tantárgy tartalma:

A kárelemzés folyamata

A károsodott alkatrész, gépi berendezés és szerkezet előéletével kapcsolatos információk elemzése. A helyszíni vizsgálatok szempontjai. A károsodás lehetséges okaira vonatkozó munkahipotézis, a vizsgálati terv kidolgozásának folyamata. A laboratóriumi vizsgálatokra alkalmas, a károsodást jól jellemző mintadarab kiválasztásának szempontjai. A mintavétel körülményeinek dokumentálása. A károsodott alkatrész vagy minta felületének vizsgálatából levonható következtetések. A mechanikai hatásra bekövetkező felületi változások típusai. A szakadási vagy törési felület jellegének megállapítása: fraktográfiai vizsgálatok. A túlterhelés okozta törési felület jellegzetességei. A szívós és rideg töret jellegzetességei. A zárványok szerepe a szívós törés kialakulásában. A réteges tépődés során kialakult törési felület jellegzetességei. A fáradásos töret jellemzői, a terheléstörténet elemzése a töretfelület jellege alapján. A kúszási folyamat során kialakult töret jellegzetességei. A termikus hatásokra

bekövetkező felületi változások típusai. Az inter- és transzkrisztallin feszültségi korrózió során létrejött töret jellegzetességei. A károsodott felület vagy a töretfelület egy-egy jellegzetes részletét tartalmazó csiszolat vizsgálati szempontjai.

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 fémek és ötvözetek oxidációja, a gázok oldódása fémekben különös tekintettel a H-nek az acélban való viselkedésére. A precipitációs folyamatok szerepe a szerkezeti anyagok mechanikai jellemzőinek változásában. Az ötvöző- és szennyező elemek atomjai csoportosulásának, a clusterképződésnek a szerepe az elridegedésben. A C és N atomok diffúziójának szerepe az acélok elridegedésében. A neutron sugárzás hatása az acélok szívósságának romlásában.

A termikus kifáradás jellegzetességei. A fémek és ötvözetek korróziója. Az acélok légköri korróziója. A szerkezeti acélok korróziója vizes közegben pH ~7-nél. A saválló acélok pitting korróziója. A klorid és fluorid ionok szerepe. A feszültségi korrózió típusai: transz- és interkrisztallin feszültségi korrózió. Elektronikai és mikroelektronikai alkatrészek és részegységek károsodása hő- és mechanikai igénybevétel hatására. A nagy integráltságú mikroelektronikai elemek károsodása részecskesugárzás hatására. Az eredeti anyagot helyettesítő, kiváltó anyag kiválasztása. Az Ashby-féle anyagkiválasztó szoftver.

A szilárdságnövelés lehetséges módjai. A folyáshatár és az átmeneti hőmérséklet egyidejű javításának lehetőségei. A kúszásálló szerkezeti anyagok jellemzői. Az oxidációnak fokozottan ellenálló szerkezeti acélok ötvözési koncepciója. A feszültségi korrózió fokozottan ellenálló ún. duplex saválló acélok.

Irodalom

Kötelező irodalom:

Prohászka János: Fémek és ötvözetek mechanikai tulajdonságai. Budapest: Műegyetemi Kiadó, 2001. 409 p. ISBN 963-420-671-9

Roósz András: Fémtan I. Miskolci Egyetem kiadványa, 2011. ISBN 978-963-661-980-0

Ginsztler János, Hidasi Béla, Dévényi László: Alkalmazott anyagtudomány. Műegyetemi Kiadó, 2000. ISBN 963-420-611-5. 1-44. oldal

Ajánlott irodalom:

Csepeli Zsolt, Dénes Éva, Verő Balázs: Bevezetés a műszaki anyagtudományba. Dunaújváros : DF Kiadói Hiv., 2010. 223 p. ISBN 978-963-9915-33-6

Kaptay György: Anyagegyensúlyok (makro-, mikro- és nanoméretű rendszerekben) - Raszter Nyomda, 2011

Verő József, Káldor Mihály: Fémtan. Budapest : Tankönyvkiadó 1977.

Pozsgai Imre: A pásztázó elektronmikroszkóp és elektronsugaras mikroanalízis alapjai ELTE Eötvös Kiadó, 1995, ISBN 963 463 000 6

Failure Analysis and Prevention, ASM Handbook Volume 11, 1995

Fatigue and Fracture, ASM Handbook Volume 19, 1997

Fractography, ASM Handbook Volume 12, 1992

Surface Defects in Hot Rolled Flat Steel Products, Verlag Stahleisen GmbH, Düsseldorf, 1996

Defect Catalog Hot Rolling, Parsytec GmbH, 2002

Evert D. D. During: Corrosion atlas, A Collection of Illustrated Case Histories, Elsevier, 1997

•Corrosion: Materials, ASM Handbook Volume 13B, 2005

Tantárgy felelőse: Dr. Csepeli Zsolt, főiskolai docens, PhD

Vezetési ismeretek**Kreditszáma: 5**

A tanóra típusa: előadás, táblás gyakorlat és labor gyakorlat, számaik: 2, 2, 0

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy tantervi helye: 2. félév

Előtanulmányi feltételek: nincsenek

A tantárgy által fejleszteni kívánt kompetenciák, képességek, attitűdök, autonómia és felelőségek:

- **Tudás**
 - o 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.
 - o Átfogó ismeretekkel rendelkezik a gépészeti terület gép-, rendszer- és folyamattervezési módszereiről...
- **Képesség**
 - o Képes a rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján a komplex rendszerek globális tervezésének elsajátítására.
 - o Képes a műszaki, gazdasági, környezeti és humánerőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére.
 - o Képes a gépészeti rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások, modellek, információs technológiák alkalmazására és azok továbbfejlesztésére.
 - o Felkészült a gépészeti rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, mérés-technikai és folyamatszabályozási feladatok megoldására.
 - o Képes a kreatív problémakezelésre, az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezettségre a sokszínűség és az értékalapúság mellett..
- **Attitűdök**
 - o Törekszik arra, hogy mind saját, mind munkatársai tudását folyamatos ön- és továbbképzéssel fejlessze.
 - o Törekszik a munka- és szervezeti kultúra etikai elveinek betartására és betartatására.
 - o Törekszik a minőségi követelmények betartására és betartatására.
 - o Törekszik a környezettudatosság, az egészségtudatosság és fenntarthatóság elvárásainak megfelelően megszervezni és elvégezni feladatait.
 - o Törekszik a széles körű, átfogó műveltség elsajátítására.
 - o Törekszik a fenntarthatóság és energiahatékonyság követelményeinek érvényesítésére.
 - o Törekszik szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani a feladatait.
 - o Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze.
 - o Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.
 - o Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására..
- **Autonómiája és felelősége**
 - o Döntéseit körültekintően, más szakterületek (elsősorban jogi, közgazdasági, energetikai és környezetvédelmi) képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, melyért felelőséget vállal.
 - o Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelőség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnök-etika alapvető előírásaira.

Tantárgyleírás:

Oktatási cél:

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 a munkaszervezetekben lezajló tervezési folyamatok megértésére, az erőforrások eredményes allokációjára, a hatékony problémamegoldásra. A gyakorlati példákon keresztül a hallgatók képesek lesznek elméleti ismereteiket értelmezni, a releváns összefüggéseket felismerni.

A tantárgy tartalma:

A stratégiai gondolkodás és tervezés jellemzői, történeti áttekintése. A vállalat stratégiai tervezésének folyamatai, szakaszai. A vállalat környezete, elemzésének és értékelésének módszertanai. Vállalati célrendszer kialakítása, szintjei, megvalósításának megtervezése. 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.

Irodalom:

Kötelező irodalom:

- Csath Magdolna: Stratégiai tervezés és vezetés a 21. században, Budapest, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2004.
- Eric Verzuh: Projektmenedzsment, Budapest: HVG, 2006. 424 p. ISBN 963-7525-77-7
- Koltai Tamás: Termelésmenedzsment, Budapest: Typotex, BME GT, 2006. 279 p. ISBN 963-9664-12-X

Ajánlott irodalom:

- Pataki Béla: A technológia menedzselése, Budapest: Typotex, 2005. 207 p. ISBN 963-9548-70-7

Tantárgy felelőse: Dr. habil. Rajcsányi-Molnár Mónika, főiskolai docens, PhD

Termékmenedzsment és értékelemzés

A tanóra típusa: előadás, táblás gyakorlat és labor gyakorlat, számaik: 2, 2, 0

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy tantervi helye: 2. félév

Előtanulmányi feltételek: nincsenek

A tantárgy által fejleszteni kívánt kompetenciák, képességek, attitűdök, autonómia és felelősségek:

- **Tudás**
 - o 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.
 - o Átfogó ismeretekkel rendelkezik a gépészeti terület gép-, rendszer- és folyamattervezési módszereiről.
- **Képesség**
 - o Képes a rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján a komplex rendszerek globális tervezésének elsajátítására.
 - o Képes a műszaki, gazdasági, környezeti és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére.
 - o Képes a gépészeti rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások, modellek, információs technológiák alkalmazására és azok továbbfejlesztésére.
 - o Felkészült a gépészeti rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, mérés-technikai és folyamatszabályozási feladatok megoldására.
 - o Képes a kreatív problémakezelésre, az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezettségre a sokszínűség és az értékalapúság mellett..
- **Attitűdök**
 - o Törekszik arra, hogy mind saját, mind munkatársai tudását folyamatos ön- és továbbképzéssel fejlessze.
 - o Törekszik a munka- és szervezeti kultúra etikai elveinek betartására és betartatására.
 - o Törekszik a minőségi követelmények betartására és betartatására.
 - o Törekszik a környezettudatosságra, az egészségtudatosságra és fenntarthatóság elvárásainak megfelelően megszervezni és elvégezni feladatait.
 - o Törekszik a széles körű, átfogó műveltség elsajátítására.
 - o Törekszik a fenntarthatóság és energiahatékonyság követelményeinek érvényesítésére.
 - o Törekszik szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani a feladatait.
 - o Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze.
 - o Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.
 - o Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására..
- **Autonómiája és felelőssége**
 - o Döntéseit körültekintően, más szakterületek (elsősorban jogi, közgazdasági, energetikai és környezetvédelmi) képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, melyért felelősséget vállal.
 - o 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.

Tantárgyleírás:

Oktatási cél:

A tantárgy követelményeinek teljesítése után a hallgató képes: egy értékelemző team összeállítására, termék, technológia, szolgáltatás funkcióinak meghatározására, a funkcióköltségek meghatározására, megoldási változatok kidolgozásának irányítására, a Total Product Management bevezetésének támogatására, az élettartam gazdálkodás bevezetésének támogatására, a karbantartással kapcsolatos elvárások megvalósításának támogatására, környezetvédelmi szempontok figyelembevételére.

Tartalom:

Az értékelemzés alapfogalma, fő ismérvei, eszközei, az értékelemzés fajtái (Value Analysis, Value Engineering, Value Control, Value Investition, Value Management), a termékkiválasztás módszerei, a csapat tagjai kiválasztásának alapelvei, az értékelemzési eljárás fontosabb lépései, a termék funkcióit meghatározása, a funkcióköltség meghatározás lépései, a változatok kidolgozásának és vizsgálatának módszerei, a Total Product Management filozófiája, és megvalósításának szabályai, környezetvédelmi vonatkozások, az életciklus elemzés alapvonásai, az élettartam gazdálkodás alapelvei, a karbantartással kapcsolatos elvárások.

Megjegyzés: A SAVE International minősítési követelményeinek megfelelő hallgatók megszerezhetik a Társaság elsősztintű nemzetközi minősítését.

Irodalom

Kötelező irodalom:

- Az értékelemzés alapjai. Szerk.: Nadasdi Ferenc. Dunaújváros, DF Kiadó Hivatala, 2006.
- Érték Menedzsment Know-How kézikönyv. Szerk.: Nadasdi F.: Dunaújváros, Jupiter-Vénusz Oktató, Fejlesztő és Szolgáltató BT. 1999.

Ajánlott irodalom :

- . Beruházási folyamatok értékelemzése. I.-II. Szerk.: Nadasdi F.: Miskolci Egyetem Dunaújvárosi Főiskolai Kar, 1999.
- Értékelemzési projektek. Szerk.: Vámosi Kornélia. Budapest: Medic-Tour 2002. Kft., 2006.
- Nadasdi Ferenc: VALUE MANAGEMENT A XXI. Században. Monográfia. Dunaújváros, DF Kiadó Hivatala, 2004. ISBN 963 8633 10

Tantárgy felelőse: Dr. habil. Nadasdi Ferenc főiskolai tanár, a közgazdaságtudomány kandidátusa

Korszerű anyag- és gyártástechnológiák

A tanóra típusa: előadás, táblás gyakorlat és labor gyakorlat, számaik: 2, 0, 2

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy tantervi helye: 1. félév

Előtanulmányi feltételek: nincsenek

A tantárgy által fejleszteni kívánt kompetenciák, képességek, attitűdök, autonómia és felelősségek:

- **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.
- **Attitűdök**
 - 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.
- **Autonómiaja és felelőssége**
 - 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.

Tantárgyleírás:

Oktatási cél:

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.

A tantárgy tartalma:

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.

Irodalom:

Kötelező irodalom:

Dr. Dénes Éva, dr. Farkas Péter, Fülöp Zsoltné és dr. Szabó Zoltán: Fémtechnológia, Főiskolai Kiadó, Dunaújváros, 2008.

Hegesztés és rokon technológiák, GTE. Budapest, 2007.

Dr. Horváth Máttyás - Dr. Markos Sándor: Gépgyártástechnológia, Műegyetemi Kiadó 2005. (45018).

Ajánlott irodalom:

Dr. Ziaja György: NNS technológiák, BME, ATT, Tanszéki kiadvány.

ASM Metals Handbook, Vol.1. - 21. ASM International, Miami, Fl, USA.

Tantárgy felelőse: Dr. Vizi Gábor, főiskolai docens, PhD

Számítógépes modellezés és szimuláció

Kreditszáma: 5

A tanóra típusa: előadás, táblás gyakorlat és labor gyakorlat: 2, 2, 1

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

A tantárgy tantervi helye: 4. félév

Előtanulmányi feltételek: Matematika II.

A tantárgy által fejleszteni kívánt kompetenciák, képességek, attitűdök, autonómia és felelősségek:

- **Tudás**
 - o 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.
 - o Átfogó ismeretekkel rendelkezik a gépészeti terület gép-, rendszer- és folyamattervezési módszereiről...
- **Képesség**
 - o Felkészült a gépészeti rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, elemzésére, következtetések levonására.
 - o Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a gépészeti szakterület tudásbázisát.
 - o Képes integrált ismeretek alkalmazására a gépek, a gépészeti berendezések, rendszerek és folyamatok, a gépipari anyagok és technológiák, valamint a kapcsolódó elektronika és informatika szakterületeiről.
 - o Képes a rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján a komplex rendszerek globális tervezésének elsajátítására.
- **Attitűdök**
 - o Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze.
 - o Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.
 - o Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.
- **Autonómiája és felelőssége**
 - o Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel.
 - o Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket.
 - o Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására.
 - o Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.

Tantárgyleírás:

Oktatási cél:

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.

A tárgy tartalma:

A szilárdsági, valamint a hő- és áramlási folyamatokat leíró matematikai modellek numerikus megoldási lehetőségei.

A leggyakrabban alkalmazott numerikus módszerek, diszkretizálási eljárások, a véges térfogatos módszer alapjai.

A diszkretizálás 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.

Irodalom

Kötelező irodalom:

- Popper György, Csizmás 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:

- 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

Tantárgy felelőse: Dr. habil. Zachár András, főiskolai tanár, PhD

Megbízhatóság elmélet és szerkezeti integritás elemzés **Kreditszáma: 5**

A tanóra típusa: előadás, táblás gyakorlat és labor gyakorlat, számaik: 2, 0, 1

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy tantervi helye: 3. félév

Előtanulmányi feltételek: Mechanika, Mérnöki anyagok károsodása

A tantárgy által fejleszteni kívánt kompetenciák, képességek, attitűdök, autonómia és felelőségek:

- **Tudás**
 - o Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett gépészeti rendszerek és folyamatok tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához.
 - o Átfogó ismeretekkel rendelkezik a gépészeti terület gép-, rendszer- és folyamattervezési módszereiről.
- **Képesség**
 - o Képes a gépészeti rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások, modellek, információs technológiák alkalmazására és azok továbbfejlesztésére.
 - o Felkészült a gépészeti rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, mérés-technikai és folyamatszabályozási feladatokat megoldására.
 - o Képes a kreatív problémakezelésre, az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezettségre a sokszínűség és az értékalapúság mellett.
- **Attitűdök**
 - o Törekszik a minőségi követelmények betartására és betartatására.
 - o Törekszik a környezettudatosságra, az egészségtudatosságra és fenntarthatóság elvárásainak megfelelően megszervezni és elvégezni feladatait.
- **Autonómiaja és felelősége**
 - o Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel.
 - o Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket.
 - o 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.

Tantárgyleírás:**Oktatási cél:**

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.

A tantárgy tartalma:

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 hibaturés 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.

Irodalom:

Kötelező irodalom:

- 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:

- 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.

Tantárgy felelőse: Dr. Trampus Péter, egyetemi tanár, DSc

Méréstechnika és jelfeldolgozás

Kreditszáma: 5

A tanóra típusa: előadás, gyakorlat és laborgyakorlat, számaik: 2, 1, 2

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

A tantárgy tantervi helye: 3. félév

Előtanulmányi feltételek: nincsenek

A tantárgy által fejleszteni kívánt kompetenciák, képességek, attitűdök, autonómia és felelősségek:

- **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 méréselméleti 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..
- **Attitűdök**
 - Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.
 - Elkötelezett a magas színvonalú, minőségi munkavégzés iránt, példát mutat munkatársainak a szemlélet alkalmazásában. -
- **Autonómiája és felelőssége**
 - 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.

Tantárgyleírás:

Oktatási cél:

A mérés és modellezés összefüggéseinek megértése alapján a hallgató képes legyen önálló mérések megtervezésére, beleértve a korszerű jelfeldolgozási és értelmezési ismeretek alkalmazását.

A tantárgy tartalma:

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 lézerek 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 végelemes modellezésük.

Irodalom:

Kötelező irodalom:

- Pór Gábor: Méréstechnika MA hallgatóknak, e-learning tananyag, Dunántúli 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:

- 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)

Tantárgy felelőse: Dr. Bajor Péter, főiskolai docens, PhD

Projektfeladat

A tanóra típusa: előadás, táblás gyakorlat és labor gyakorlat, számaik: 0, 6, 0

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

A tantárgy tantervi helye: 3. félév

Előtanulmányi feltételek: nincsenek

A tantárgy által fejleszteni kívánt kompetenciák, képességek, attitűdök, autonómia és felelőségek:

- **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.
- **Attitűdök**
 - 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 a szemlélet alkalmazásában.
 - Elkötelezett a gépészmérnöki terület új ismeretekkel, tudományos eredményekkel való gyarapítására
- **Autonómiaja és felelősége**
 - 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 felelőséget vállal.
 - Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelőség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.

Tantárgyleírás:

Oktatási cél:

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.

A tantárgy tartalma:

A hallgatók a Műszaki Intézet tanszékeinek aktuális pályázati, kutatási és innovációs feladataiból kapnak részfeladatokat, amelyeket 2-3 fős csoportokban oldanak meg. 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 anyagtudomány, az anyagtechnológiák, a javítás és szerelés, a mérés és jelfeldolgozás illetve az anyagvizsgálat és diagnosztika szakterületekhez kapcsolódnak elsősorban.

Kötelező irodalom:

- A választott feladatokhoz az oktató által megjelölt irodalom

Tantárgy felelőse: Dr. habil. Szlivka Ferenc, egyetemi tanár

Élettartam gazdálkodás

A tanóra típusa: előadás, táblás gyakorlat és labor gyakorlat, számaik: 2, 2, 0

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy tantervi helye: 1. félév

Előtanulmányi feltételek: nincsenek

A tantárgy által fejleszteni kívánt kompetenciák, képességek, attitűdök, autonómia és felelősségek:

- **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, 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.
- **Attitűdök**
 - Törekszik a minőségi követelmények betartására és betartatására.
 - Törekszik a környezettudatosságra, az egészségtudatosságra és fenntarthatóság elvárásainak megfelelően megszervezni és elvégezni feladatait.
- **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.
 - 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.

Tantárgyleírás:

Oktatási cél:

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 figyelembe vétele alapján az üzem, illetve kiválasztott berendezés élettartamának az optimalizálásához szükséges tevékenységek megtervezésére, intézkedések, döntések meghozatalára és elvégzésére.

A tantárgy tartalma:

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.

Irodalom:

Kötelező irodalom:

- Trampus P.: Atomerőművek üzemidő-hosszabbítása, Fizikai Szemle, LVIII (3) pp. 103- 108, 2008.
- Shah, V. N., Macdonald, P. E.: Aging and Life Extension of Major Light Water Reactor Components. Elsevier, Amsterdam, 1993.
 - Integrity for Life: Structural Integrity Assessment for Life Cycle Management (ed. Flewitt et al), EMAS Publishing, UK, 2004.

Ajánlott irodalom:

- 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.

Tantárgy felelőse: Dr. Trampus Péter, egyetemi tanár, DSc

Karbantartási stratégiák

A tanóra típusa: előadás, táblás gyakorlat és labor gyakorlat: 2, 1, 1

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy tantervi helye: 2. félév

Előtanulmányi feltételek: nincsenek

A tantárgy által fejleszteni kívánt kompetenciák, képességek, attitűdök, autonómia és felelősségek:

- **Tudás**
 - o Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett gépészeti rendszerek és folyamatok tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához.
 - o Átfogó ismeretekkel rendelkezik a gépészeti terület gép-, rendszer- és folyamattervezési módszereiről.
- **Képesség**
 - o Képes a gépészeti rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások, modellek, információs technológiák alkalmazására és azok továbbfejlesztésére.
 - o Felkészült a gépészeti rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, mérés-technikai és folyamatszabályozási feladatok megoldására.
 - o Képes a kreatív problémakezelésre, az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezettségre a sokszínűség és az érték alapúság mellett.
- **Attitűdök**
 - o Törekszik a minőségi követelmények betartására és betartatására.
 - o Törekszik a környezettudatosságra, az egészségtudatosságra és fenntarthatóság elvárásainak megfelelően megszervezni és elvégezni feladatait.
- **Autonómiaja és felelőssége**
 - o Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel.
 - o Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket.
 - o 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.

Tantárgyleírás:

Oktatási cél:

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.

A tantárgy tartalma:

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.

Irodalom:

Kötelező irodalom:

- 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:

- Michelberger Pál - Szeidl László - Várlaki Péter: Alkalmazott folyamatstatisztika és idősor- analízis, Budapest, Typotex, 2001.
- Takács János: Korszerű technológiák a felületi tulajdonságok alakításában. Budapest, Műegyetemi Kiadó, 2004.

Tantárgy felelőse: Dr. Szabó Attila, főiskolai docens, PhD

Szerelési és javítási technológiák

A tanóra típusa: előadás, táblás gyakorlat és labor gyakorlat, számaik: 2, 0, 2

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy tantervi helye: 2. félév

Előtanulmányi feltételek: nincsenek

A tantárgy által fejleszteni kívánt kompetenciák, képességek, attitűdök, autonómia és felelősségek:

- **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.
- **Attitűdök**
 - 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.
- **Autonómiaja és felelőssége**
 - 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.

Tantárgyleírás:

Oktatási cél:

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.

A tantárgy tartalma:

A szerelés helye és szerepe a technológiai tervezésben. A szerelési egység alkotóelemei. A szerelés analízise: a szerelendő gyártmány funkcionális és technológiai elemzése. A szerelési tőrés

biztosításának módszerei. A szerelés determinisztikus és sztochasztikus modelljei. Szerelési eljárások és eszközeik. Munkadarab szerelés, összeállítás (egyesítés), ellenőrzés, speciális szerelési eljárások. Szerszámok, készülékek, gépek, segédanyagok, szerelési igények és szükséges tevékenységek meghatározása: szerelési családfa, tevékenységi gráf. A szerelési folyamat általános modellje: eseményorientált családfa.

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.

Irodalom:

Kötelező irodalom:

- Dr. Horváth Mátyás - Dr. Markos Sándor: Gépgyártástechnológia, Műegyetemi Kiadó 2005. (45018)
- Karbantartási kézikönyv - módszerek és eszközök a karbantartás irányításában. [szakmai szerkesztő Gaál Zoltán]. Budapest: RAABE Tanácsadó és Kiadó Kft., 2004. Kapcsos könyv.
- Dr. Szántó Jenő: Javítástechnológia (Károsodás-elmélet), Dunaújvárosi Főiskola, TÁMOP 4.1.2/A, 2011. moodle.duf.hu

Ajánlott irodalom:

- 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

Tantárgy felelőse: Dr. habil. Palotás Béla, főiskolai tanár, CSc, PhD

Gépállapot ellenőrzési módszerek

Kreditszáma: 5

A tanóra típusa: előadás, gyakorlat és laborgyakorlat, számaik: 3, 0, 2

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy tantervi helye: 4. félév

Előtanulmányi feltételek: Méréstechnika és jelfeldolgozás

A tantárgy által fejleszteni kívánt kompetenciák, képességek, attitűdök, autonómia és felelősségek:

- **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..
- **Attitűdök**
 - 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. -
- **Autonómiaja és felelőssége**
 - 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.

Tantárgyleírás:

Oktatási cél:

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.

A tantárgy tartalma:

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 görvei; 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.

Irodalom:

Kötelező irodalom:

- 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](http://www.iso.org) (ISO)

Ajánlott irodalom:

- 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.

Tantárgy felelőse: Dr. Szabó Attila, főiskolai docens, PhD

Hegeszthetőség

A tanóra típusa: előadás, táblás gyakorlat és labor gyakorlat, számaik: 2, 1, 1

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

A tantárgy tantervi helye: 3. félév

Előtanulmányi feltételek: nincsenek

A tantárgy által fejleszteni kívánt kompetenciák, képességek, attitűdök, autonómia és felelősségek:

- **Tudás**
 - o Rendelkezik a gépészeti területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel.
- - Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett gépészeti rendszerek és folyamatok tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához..
- **Képesség**
 - o Képes a gépészeti területen alkalmazott anyagok laboratóriumi vizsgálatára és elemzésére, a vizsgálati eredmények értékelésére és dokumentálására.
 - o Felkészült a gépészeti rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, elemzésére, következtetések levonására.
 - o Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a gépészeti szakterület tudásbázisát.
 - o Képes integrált ismeretek alkalmazására a gépek, a gépészeti berendezések, rendszerek és folyamatok, a gépipari anyagok és technológiák, valamint a kapcsolódó elektronika és informatika szakterületeiről.
 - o Képes a rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján a komplex rendszerek globális tervezésének elsajátítására.
 - o Képes a műszaki, gazdasági, környezeti és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére.
- **Attitűdök**
 - o Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze.
 - o Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.
- **Autonómiája és felelőssége**
 - o Döntéseit körültekintően, más szakterületek (elsősorban jogi, közgazdasági, energetikai és környezetvédelmi) képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, melyért felelősséget vállal.
 - o - - 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.

Tantárgyleírás:

Oktatási cél:

A tárgy célja, hogy a hallgatók megismerjék a különböző anyagok hegesztésének szabályait, a repedések elkerülésének módjait. A tantárgy tananyagának elsajátításával a hallgatók képesek legyenek arra, hogy hegesztett kötéshez kapcsolódó hibák okait meghatározzák.

A tantárgy tartalma:

Hegesztési hő-folyamatok, a hő-folyamatok modellezése különböző esetekben, a különböző hő-ciklusok és a lehülési sebességek számítása. Hegesztési repedések (kristályosodási-, hideg-, teraszos-

és újrahevítési repedések) okai, a repedések elkerülése. Az előmelegítési hőmérséklet számítása. A repedés érzékenységek vizsgálata. A hegesztési hő okozta anyagszerkezeti rendellenességek és azok elkerülése. A hegesztési feszültségek, alakváltozások, a helyes hegesztési sorrendek. A hegesztési feszültségek és alakváltozások modellezése. A hegesztőanyagok helyes kiválasztása a különböző feladatokhoz. Az ötvözetlen-, gyengén és erősen ötvözött acélok (melegszilárd, hidegszívós, hő- és korrózióálló illetve szerszámacélok) hegesztésének szabályai. Szerszámok felrakó hegesztése. Az öntöttvasak hegesztésének szabályai. A színes- és könnyűfémek hegesztésének szabályai. Kerámiák és kompozitok hegesztésének szabályai. Vegyes kötések készítése.

Irodalom:

Kötelező irodalom:

- Dr. Komócsin Mihály: Anyagok hegeszthetősége, E-learning tananyag, Dunaújvárosi Főiskola, TÁMOP 4.1.2/A, 2011. moodle.duf.hu
- Bauer F. - Béres L. - Buray Z. - Szita L.: A hegesztés anyagismerete és a hegesztés-technológia alapjai, BME, MTI, Budapest, 1995. (5346).
- Turi A.: Hegesztett szerkezetek acéljai és az acélok hegeszthetősége, BME MTI, Budapest, 1990. (5300).

Ajánlott irodalom:

- Hegesztés és rokon technológiák, GTE. Budapest, 2007.
- Dr. Bödök Károly: Az ötvözetlen, gyengén és erősen ötvözött szerkezeti acélok korrózióállósága, különös tekintettel azok hegeszthetőségére, Corweld Kft. kiadványa, Bp.1997.
- AWS Welding Handbook, Vol. 3.- 4., American Welding Society, Miami, FL, USA.

Tantárgy felelőse: Dr. habil. Palotás Béla, PhD, CSc, főiskolai tanár

Különleges anyagok és technológiák

Kreditszáma: 5

A tanóra típusa: előadás, táblás gyakorlat és labor gyakorlat, számaik: 2, 1, 1

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

A tantárgy tantervi helye: 3. félév

Előtanulmányi feltételek: nincsenek

A tantárgy által fejleszteni kívánt kompetenciák, képességek, attitűdök, autonómia és felelősségek:

- **Tudás**
 - o Rendelkezik a gépészeti területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel.
- - Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett gépészeti rendszerek és folyamatok tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához..
- **Képesség**
 - o Képes a gépészeti területen alkalmazott anyagok laboratóriumi vizsgálatára és elemzésére, a vizsgálati eredmények értékelésére és dokumentálására.
 - o Felkészült a gépészeti rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, elemzésére, következtetések levonására.
 - o Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a gépészeti szakterület tudásbázisát.
 - o Képes integrált ismeretek alkalmazására a gépek, a gépészeti berendezések, rendszerek és folyamatok, a gépipari anyagok és technológiák, valamint a kapcsolódó elektronika és informatika szakterületeiről.
 - o Képes a rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján a komplex rendszerek globális tervezésének elsajátítására.
 - o Képes a műszaki, gazdasági, környezeti és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére.
- **Attitűdök**
 - o Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze.
 - o Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.
- **Autonómiája és felelőssége**
 - o Döntéseit körültekintően, más szakterületek (elsősorban jogi, közgazdasági, energetikai és környezetvédelmi) képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, melyért felelősséget vállal.
 - o - 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.

Tantárgyleírás

Oktatási cél:

A Különleges anyagok és technológiák tantárgy tananyagának elsajátításával a hallgatók a korszerű (advanced) és az intelligens (smart) anyagok, valamint a korszerű technikai és technológiai megoldások területén olyan ismeretekre tesznek szert, amelyek birtokában képesek lesznek az élettartam-gazdálkodás során szükségszerűen felmerülő problémák újszerű megközelítésére és megoldására, és motiváltakká válnak az anyagtudomány legújabb eredményeinek befogadására és tudatos alkalmazására.

Tantárgy tartalma:

Nagy hőmérsékleten is alkalmazható kenőanyagok: molibdén-diszulfid, grafit és alacsony olvadáspontú üvegek.

A károsodott (például kopott) felület javítására szolgáló technológiák. Az ún. hidegfémek alkalmazási feltételei. Az ún. hidegfémek, mint PMC-k. A lézersugaras mikrofelrakóhegesztés (cladding) technikája és technológiája. Az ún. párnarétegek szerepe. A cladding alkalmazásához szükséges fémporok sajátosságai. A cladding folyamatának számítógépes szimulációja. A fémporok

előállítására 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. Az edzési folyamat számítógépes szimulációja. Intenzív koptatásnak kitett alkatrészek felületnemesítése a lézersugaras ötvöztetés és a nitridálás kombinációjával. Az ötvöztetések irányított kristályosítása. Ni-bázisú szuperötvöztetéstől készített egykristály turbinalapátok gyártástechnológiája. Az irányított kristályosodással eutektikus ötvöztetésekből gyártott „szálerősítésű” kompozitok fémtani és hőtani vonatkozásai. Az ultrafinom (UFG) vagy nanoszemcsés (NG) fémek és ötvöztetések előállítási technológiái. Az ECAP-, a HPT- és az MF technológiák. A szemcseméret hatása az UFG vagy NG anyagok folyási határára. A kúszásnak fokozottan ellenálló fémmátrixú részecskeerősítésű kompozitok jellemzői, az ODS anyagok előállítása porkohászati (HIP) technológiával. Amorf állapotú ötvöztetések előállítása gyors hűtéses (RS) technikával. Az amorf állapot létrejöttének előfeltételei. Az amorf szalagok mechanikai, korróziós és mágneses tulajdonságai. A nagy entrópiájú HEA ötvöztetések összetételi variációi. Az amorf HEA ötvöztetések alakváltozási mechanizmusa. Az alakemlékezés jelensége, a NITINOL ötvöztetecsald tagjai, az egy- és kétutas alakemlékezés jelenségén alapuló alkalmazások. A szilíciumnitrid, mint kopásálló szerkezeti anyag, a szilíciumnitridből készült motorszelep. A szén különböző módosulatai a gyémánttól a grafénig. Alkalmazások funkcionális és szerkezeti anyagként.

Irodalom

Kötelező irodalom:

Prohászka János: A fémek és ötvöztetések 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.

Dobránzky János - Magasdi Attila: Az alakemlékező ötvöztetések 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:

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

Tantárgy felelőse: Dr. Csepeli Zsolt, főiskolai docens, PhD,