



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

ÚTMUTATÓ

a gépészmérnöki mesterszak (MSc)

2009/2010. őszi félévében beiratkozott hallgatói részére

Szakfelelős:

Dr. Czigány Tibor
egyetemi tanár

Összeállította:

Dr. Bárány Tamás
egyetemi docens

Budapest, 2009. szeptember

Az aktuális útmutató letölthető:

<http://www.gepesz.bme.hu/magyar/kepzesek/msc/gepesz>

Tartalomjegyzék

1. Előszó	3
2. A gépészmérnöki pályáról és a képzésről	4
3. Követelmények, szabályozások	6
4. Tárgyfelelős tanszékek, intézetek	7
5. A gépészmérnöki mesterszak tanterve és tárgyleírásai.....	8
5.1. A gépészmérnöki mesterszak általános tanterve és tárgyleírásai	8
5.2. Alkalmazott mechanika szakirány tanterve és tárgyainak leírása	16
5.3. Anyagtechnológia szakirány tanterve és tárgyainak leírása.....	22
5.4. Áramlástechnika szakirány tanterve és tárgyainak leírása	28
5.5. Gépészeti eljárástechnika szakirány tanterve és tárgyainak leírása	37
5.6. Gépészeti rendszerek informatikája és irányítása szakirány tanterve és tárgyainak leírása.....	42
5.7. Gépgyártástechnológia szakirány tanterve és tárgyainak leírása.....	49
5.8. Géptervező szakirány tanterve és tárgyainak leírása.....	55
5.9. Hőerőgépek és berendezések szakirány tanterve és tárgyainak leírása.....	61
5.10. Mezőgéptervező szakirány tanterve és tárgyainak leírása	68
5.11. Műszertechnika és minőségbiztosítás szakirány tanterve és tárgyainak leírása	75
5.12. Polimertechnika szakirány tanterve és tárgyainak leírása	80

1. Előszó

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gépészmérnöki Karán 1871 óta folyik mérnökképzés.

A Kar 2005-ben indította el négy szakon az Európai Felsőoktatási Térségben egységesített BSc (Bachelor of Science) alapdiplomás képzést. E négy szak: a gépészmérnöki szak, az energetikai mérnök szak, a mechatronikai mérnöki szak és az ipari termék- és formatervező mérnök szak. A képzés valamennyi szakon hétszemeszteres.

A gépészmérnöki mesterszakot a Kar először a 2008/2009-es tanévben indította, amelyen nemcsak a BME-n végzett alapdiplomás (BSc) mérnökök kezdhették meg tanulmányaikat, hanem az ország bármely felsőoktatási intézményében végzett gépészmérnöki, mechatronikai mérnöki, közlekedésmérnöki BSc diplomával rendelkezők is. A felvételi feltételeket úgy alakítottuk ki, hogy más mérnöki, továbbá fizikus, matematikus, informatikus alapképzési diplomával rendelkezők is bekapcsolódhatnak a mesterképzésbe néhány kiegészítő feltétel teljesítése mellett. Ezeket a felvevő tárgyakat a képzés első két szemeszterében kell teljesíteniük. A mesterképzés lehetőséget nyújt arra, hogy a gépészmérnöki szak ismereteiben elmélyüljenek, korszerű és időtálló ismeretekre tegyenek szert.

Remélem és hiszem, hogy a képzés során olyan mérnökké válnak, akik mindenben eleget tesznek Pattantyús Á. Géza néhai műegyetemi professzor által megfogalmazott elvárásoknak:

„A mérnöki hivatás felelősségteljes gyakorlásához az alapos szaktudáson felül széles látókörre, erkölcsi értékkel párosult jellemerőre és felelősségtudatra van szükség.”

Mindnyájuknak jó egészséget, elegendő akaraterőt és tanulmányi sikereket kíván

Dr. Stépán Gábor
dékán

2. A gépészmérnöki pályáról és a képzésről

A gépészmérnök képzés által kibocsátott okleveles gépészmérnökök iránti igény a gazdaság részéről töretlen. Ennek oka, hogy hazai gépipar és gépgyártás évek óta az ország gazdasági növekedésének többszörösét meghaladó fejlődést mutat, amelynek meghatározó tényezője az export jelentős bővülése. Ez megmutatkozik egyrészt a hazai kis- és középvállalatok, valamint a multinacionális cégek csúcstechnikát képviselő termékeiben, és a velük együttműködő hazai beszállítók által gyártott alkatrészekben, másrészt az ipari kutatóközpontok, tervezőirodák számának bővülésében. E fejlődés fenntartása a korszerű tervezési-, technológiai-, üzemeltetési módszereket ismerő, azt a gyakorlatban alkalmazni tudó gépészmérnököket igényel.

A magyarországi iparszerkezet további átalakulása, a gépipari termelés bővülése, új és korszerű technológiákra épülő üzemek és kutatóközpontok hazánkba települése, a hazai kis- és középvállalatok aktivitásának növekedése azt jelzi előre, hogy a fiatal, a szakterületükhöz, a számítástechnikához és szervezéshez is értő, idegen nyelveket beszélő gépészmérnökökre továbbra is komoly igény lesz.

A vállalatok olyan széles elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkező diplomásokat keresnek, aki képes az új termékek tervezésére, a gyártás technológiáinak fejlett színvonalon való működtetésére, a szakterületéhez kapcsolódó kutató-fejlesztő, szervezési és irányítási tevékenység rendszerszemléletű végzésére. A gépészmérnöki karokon végzett mérnökök komplex, több tudományágat felölelő tudásuk miatt igen keresettek a munkaerőpiacon. Erre bizonyíték, hogy az állásbörzéken, valamint fejedelmek cégeknél országosan és regionálisan is az egyik legkeresettebb végzettség a gépészmérnöki.

A jövő mérnökeinek, ipari szakembereinek és kutatóinak komplexen képzett, a változásokhoz könnyen alkalmazkodó, kreatív döntéshozókká kell fejlődni. Ezért az egyetemi oktatás és a tudományos továbbképzés célja nem a létező ismeretek és tudás egyszerű továbbadása, hanem az alkotó gondolkodás kifejlesztése. A kutatás-fejlesztésre, illetve a doktori képzésre való felkészítés, ill. kiválasztás módja többlépcsős. Egyrészt az egyes tantárgyak során kapott egyéni és csoportos feladatok megfogalmazása olyan, amelynek megvalósítása nagyfokú kreativitást igényel a hallgatóktól, másrészt a Tudományos Diákköri munkákban aktuális pályázati és ipari K+F+I tevékenységbe kapcsolódhatnak be. Ezen önálló- és kiscsoportos feladatok, valamint a TDK munka alapján kerülnek kiválasztásra a legtehetségesebb hallgatók, akik tanulmányaikat doktori képzés keretében folytathatják.

A doktori képzésre való előkészítést alapvetően a tehetséges hallgatóknak a tanszéki kutatómunkába történő bevonását jelenti. A hallgatók munkája TDK dolgozatokban jelenik meg, amelyekkel részt vesznek a kari, és jó eredmény elérése esetén az országos TDK konferenciákon. Az eredményekről hazai és nemzetközi konferenciákon számolnak be konzulensükkel együtt. A doktori képzésre való előkészítés további fontos színtere a demonstrátori munka, amelynek keretében a résztvevő hallgatók bekapcsolódnak az oktatásba és megismerik az oktatás napi feladatait.

A BME Gépészmérnöki Kara a magyarországi műszaki felsőoktatás legjobbjára, amelyet az MKIK Gazdaság- és Vállalkozáselemző Intézet a 2008-as felmérése alapján így jellemez: „A potenciális foglalkoztatók és a multinacionális cégek körében is minden szempontból a BME Gépészmérnöki Kara a legnagyobb presztízzsel rendelkező műszaki felsőoktatási

intézmény ma Magyarországon.". Az alábbi táblázat tartalmazza a magyarországi műszaki karok presztízsrangsorát.

	Országos	Nagyobb multinacionális vállalatok	Közép- Mo.	Kelet- Mo.	Nyugat- Mo.	Potenciális taglalkozások
1	BME Gépészmérnöki Kar	100	88	98	100	100
2	BME Villamosmérnöki és Informatikai Kar	95	67	100	79	86
3	BME Építészmérnöki Kar	74	29	55	78	89
4	Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Kar	49	28	22	100	47
5	BME Építőmérnöki Kar	46	22	36	51	47
6	ELTE Informatikai Kar	41	19	31	43	47
7	BMF Kandó Kálmán Villamosmérnöki Főiskolai Kar	36	22	41	28	24
8	Pécsi Tudományegyetem Pollack Mihály Műszaki Kar	34	13	15	24	69
9	BMF Gépészmérnöki Főiskolai Kar	33	22	29	36	31
10	BME Közlekedésmérnöki Kar	29	12	23	31	31
11	Széchenyi István Egyetem Műszaki Tudományi Kar	29	13	15	19	56
12	Debreceni Egyetem Műszaki Főiskolai Kar	29	0	0	64	17
13	BMF Informatikai Főiskolai Kar	28	14	28	22	28
14	BME Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar	26	8	23	24	26
15	Debreceni Egyetem Informatikai Kar	25	7	15	49	19
16	Miskolci Egyetem Műszaki Anyagtudományi Kar	24	10	15	44	18
17	BMF Rejtő Sándor Könnyűipari Mérnöki Főiskolai Kar	23	7	22	24	19
18	Kecskeméti Főiskola AMF	23	13	14	38	23
19	Szent István Egyetem Gépészmérnöki Kar	22	10	20	26	19
20	Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar	20	0	15	22	22
21	Pannon Egyetem Műszaki Informatikai Kar	19	7	14	20	21
22	SZIE Ybl Miklós Építéstudományi Kar	19	0	15	22	19
23	Pannon Egyetem Mérnöki Kar	18	6	13	15	25
24	PPKE Információs Technológiai Kar	17	0	15	0	18
25	ZMNE Bolyai János Katonai Műszaki Kar	16	5	15	15	17
26	Dunaújvárosi Főiskola	15	0	0	0	20
27	EJF Műszaki és Gazdálkodási Fakultás	15	3	13	17	13
28	Nyíregyházi Főiskola MMFK	14	4	0	16	13
29	Szolnoki Főiskola MMF	13	0	0	13	0
30	Gábor Dénes Főiskola	0	0	0	0	0

[Forrás: MKIK Gazdaság- és Vállalkozáselemző Intézet 'Diplomás pályakezdők a versenyszektorban' című felmérése, 2008. november]

3. Követelmények, szabályozások

A mesterképzés keretében a tantervben előírt tantárgyakból 120 kreditpontot kell teljesíteni. A kreditrendszer keretében lehetőség van arra, hogy minden hallgató a neki megfelelő ütemben és különböző tanulmányi úton jusson el a mesterdiploma megszerzéséhez.

A kreditrendszer a tantárgyak felvételében bizonyos rugalmasságot biztosít, azonban az ismeretanyag megértésének és elsajátításának folyamatában elengedhetetlen a tárgyak egymásra épülését megadó előtanulmányi rend. A mesterképzés keretében többnyire javasolt előtanulmányt írunk elő, amelyet a tárgy könnyebb teljesítése érdekében javasolunk betartani.

A mesterképzés tantervének szerkezete olyan, hogy a képzést az őszi és a tavaszi félévben is megkezdhetik a hallgatók. Ennek következtében már az első szemeszterben megjelenhetnek a szakirányos tantárgyak. A gépészmérnöki mesterképzés keretében 11 szakirány között választhatnak a hallgatók, azonban a szakirányok csak megfelelő létszám esetén indulhatnak. Lehetőség nyílik azonban arra, hogy a szabadon választható tantárgyak keretében a hallgató - az érdeklődési körének megfelelő - más szakiránynál meghirdetett tárgyat vegyen fel.

A mesterképzés tantervében 30 kreditpont értékű diplomatervezés szerepel, amelyet két félévre megosztva lehet elkészíteni. A Diplomatervezés 1. tantárgyak akkor vehetik fel a hallgatók, ha a mintatanterv szerinti tantárgyakból legalább 54 kredit értékűt teljesítettek, valamint a gépészmérnökötől különböző BSc szakról érkezett hallgatók részére előírt „felvezető/különbözeti” tantárgyakat maradéktalanul teljesítették.

A mesterképzésben résztvevő hallgató a tanterv tantárgyainak, valamint a kritérium tárgyak teljesítése után, az abszolutórium (végbizonyítvány) birtokában tehet záróvizsgát. Oklevél kiállítására a sikeres záróvizsga és a nyelvvizsga követelmények igazolása után kerül sor.

A mesterfokozat megszerzéséhez államilag elismert legalább középfokú C-típusú nyelvvizsga letétele vagy azzal egyenértékű érettségi bizonyítvány, illetve oklevél szükséges bármely olyan élő idegen nyelvből, amelyen az adott szakmának tudományos szakirodalma van.

Azon hallgatók részére, akik nem teljesítették a szak követelményeinek megfelelő szakmai gyakorlatot, a képzés ideje alatt összefüggő 4 hetes szakmai gyakorlatot kell teljesíteni, amelyet a felsőoktatási intézmény tanterve határoz meg.

A tanulmányokkal kapcsolatos részletes szabályozást a Tanulmányi és Vizsgaszabályzat (BME TVSZ) tartalmazza. A hallgatókra vonatkozó fizetési kötelezettségeket és juttatásokat a Térítési és Juttatási Szabályzat (BME TJSZ) rögzíti.

4. Tárgyfelelős tanszékek, intézetek

Az alábbi oktatási egységek működnek közre a képzésben (kivéve a tetszőlegesen szabadon választott tárgyakat gondozó tanszégeket, intézeteket):

Kar	Neptun kód	Tanszék	Cím
GE		Gépészmérnöki Kar	
GE	MT	Anyagtudomány és Technológia Tanszék	MT. ép. fszt.
GE	ÁT	Áramlástan Tanszék	AE ép. I. em.
GE	EN	Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék	D. ép. II. em.
GE	VÉ	Épületgépészeti és Gépészeti Eljárástechnika Tanszék	D. ép. I. em.
GE	GE	Gép- és Terméktervezés Tanszék	K. ép. mfsz. 79. Mg. ép. I. em.
GE	GT	Gyártástudomány és -technológia Tanszék	E. ép. II. em.
GE	VG	Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék	D. ép. III. em.
GE	MI	Mechatronika, Optika és Gépészeti Informatika Tanszék	D. ép. IV. em.
GE	MM	Műszaki Mechanikai Tanszék	MM. ép. I. em.
GE	PT	Polimerteknika Tanszék	T. ép. III. em.
GT		Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar	
GT		<i>Alkalmazott Pedagógia és Pszichológia Intézet:</i>	
GT	??	• Ergonómia és Pszichológia Tanszék	E. ép. III. em.
GT		<i>Üzleti Tudományok Intézet:</i>	
GT	20	• Pénzügyek Tanszék	T. ép. IV. em.
GT	55	• Üzleti Jog Tanszék	R. ép. II. em.
GT		<i>Közgazdaságtudományok Intézet:</i>	
GT	30	• Közgazdaságtan Tanszék	St. ép. IV. em.
GT	42	• Környezetgazdaságtan Tanszék	St. ép. IV. em.
TE		Természettudományi Kar	
		<i>Matematika Intézet:</i>	
TE	90	• Differenciálegyenletek Tanszék	H. ép. IV. em.
		<i>Fizikai Intézet:</i>	
TE	13	• Elméleti Fizika Tanszék	F. ép. III. lh. mfsz.

5. A gépészmérnöki mesterszak tanterve és tárgyleírásai

5.1. A gépészmérnöki mesterszak általános tanterve és tárgyleírásai

TAVASZI KEZDÉS				Tárgyak	ŐSZI KEZDÉS			
tavaszi	ősz	tavaszi	ősz		ősz	tavaszi	ősz	tavaszi
				Természettudományos alapok (22 kp)				
	2/0/0/f/ 2			Fizika M1	2/0/0/f/ 2			
2/2/0/f/ 4				Matematika M1 gépészmérnököknek		2/2/0/f/ 4		
	2/2/0/f/ 4			Matematika M2 gépészmérnököknek	2/2/0/f/ 4			
2/1/0/v/ 4				Mechanika		2/1/0/v/ 4		
2/0/1/v/ 4				Anyagtudomány		2/0/1/v/ 4		
2/0/1/v/ 4				Hő- és áramlástan		2/0/1/v/ 4		
				Szakmai törzsanyag (22 kp)				
	2/1/0/v/ 4			Tervezés és gyártás	2/1/0/v/ 4			
	2/0/1/f/ 4			Mérés, jelfeldolgozás, elektronika	2/0/1/f/ 4			
	2/0/1/f/ 4			Számítógépes modellezés, szimuláció	2/0/1/f/ 4			
0/2/0/f/ 3				Önálló feladat 1.		0/2/0/f/ 3		
	0/2/0/f/ 3			Önálló feladat 2.	0/2/0/f/ 3			
	x/x/x/v/ 4			Szakmai törzsanyag köt. választ.	x/x/x/v/ 4			
				Differenciált szakmai ismeret				
x/x/x/v/ 5				Szakirány tárgy 1.		x/x/x/v/ 5		
	x/x/x/v/ 5			Szakirány tárgy 2.	x/x/x/v/ 5			
		x/x/x/f/5		Szakirány tárgy 3.		x/x/x/f/5		
		x/x/x/f/4		Szakirány tárgy 4.				x/x/x/f/4
				Kötelezően választható				
		x/x/x/v/ 4		Szakirány köt. vál. tárgy 1.				x/x/x/v/ 4
		x/x/x/v/ 4		Szakirány köt. vál. tárgy 2.				x/x/x/v/ 4
			x/x/x/v/ 3	Szakirány köt. vál. tárgy 3.			x/x/x/v/ 3	
				Diplomatervezés (30 kp)				
		0/8/0/f/1 0		Diplomatervezés 1.			0/8/0/f/1 0	

			0/16/0/a/ 20	Diplomatervezés 2.				0/16/0/a/ 20
				Gazdasági és humán ism. (min. 10 kp)				
2/1/0/f/ 3				Energetikai gazdaságtan		2/1/0/f/ 3		
			2/1/0/f/ 4	Műanyag hulladék menedzsment			2/1/0/f/ 4	
2/0/0/f/ 3				Gazdasági tárgy 3.			2/0/0/f/ 3	
				Szabadon választható (min. 6 kp)				
		2/0/0/f/ 3		Szabadon választható 1.			2/0/0/f/ 3	
			2/0/0/f/ 3	Szabadon választható 2.			2/0/0/f/ 3	
4/5	3/5	2/4	1/2	Összes vizsga/félévközi jegy	3/5	4/3	1/7	2/1
30	30	30	30	Összes kreditpont	30	32	26	32

TERMÉSZETTUDOMÁNYOS ALAPOK**MATEMATIKA M1 GÉPÉSZMÉRNÖKÖKNEK – BMETE90MX35**

Félévközi jegy, 4 kp, 2 ea + 2 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Garay Barna

Valószínűségszámítás: A valószínűség fogalma, feltételes valószínűség, függetlenség. Valószínűségi változó, eloszlások, eloszlásfüggvény, sűrűségfüggvény, várható érték, szórás, magasabb momentumok, speciális eloszlások: binomiális eloszlás, Poisson eloszlás, egyenletes eloszlás, gamma, béta, exponenciális és Weibull eloszlások. Normális eloszlás, centrális határeloszlás tétel, nagy számok törvénye.

Komplex függvénytan: Elemi függvények, határérték és folytonosság. Komplex függvények differenciálása: Cauchy-Riemann egyenletek, harmonikus függvények, analitikus függvények, Taylor sor. Komplex vonalmenti integrálok: vonalintegrál függetlensége az úttól, Cauchy formulái, Liouville tétele. Szingularitások osztályozása, meromorf függvények Laurent sora. Reziduum, reziduum tétel, példa nevezetes integrálok kiszámítására. Konformis leképezések.

Közönséges differenciálegyenletek: Lineáris egyenletek: a vonatkozó BSc tananyag ismételése. Laplace transzformáció, és alkalmazásai lineáris egyenletekre, konvolúciós integrál. Peremértékfeladatok másodrendű lineáris egyenletekre, Sturm-Liouville problémák, Bessel egyenlet, Bessel függvények, Legendre egyenlet, Legendre polinomok. Általánosított Fourier sor, ortogonalitási tulajdonságok, Parseval tétele.

MATEMATIKA M2 GÉPÉSZMÉRNÖKÖKNEK – BMETE90MX36

Félévközi jegy, 4 kp, 2 ea + 2 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Garay Barna

Közönséges differenciálegyenletek: Nemlineáris differenciálegyenletek: fázisportré, egyensúlyi helyzetek osztályozása, stabilitás, aszimptotikus stabilitás, Ljapunov direkt módszere, attraktorok, káosz és különös attraktor. Közönséges differenciálegyenletek numerikus megoldásai: explicit és implicit Euler módszer, Runge-Kutta módszerek, sorfejtéses módszerek, szukcesszív approximáció, többlépéses módszerek.

Parciális differenciálegyenletek: Elsőrendű egyenletek: kezdeti és peremfeltételek, egzisztencia és unicitás, karakterisztikák módszere, példa lökeshullámokra. Másodrendű lineáris egyenletek, osztályozásuk, kanonikus alakok, a változók szétválasztása módszer, sajátfüggvények szerinti sorfejtés. Hővezetési egyenlet: stacionárius megoldás, homogén, inhomogén valamint periodikus peremfeltételek. Fourier transzformáció és alkalmazása a PDE-k megoldásában, a hővezetési egyenlet példáján. Rezgő húr egyenlete: d'Alembert megoldás, véges hosszúságú húr, Fourier soros megoldás, pengetett és ütött húr, akusztikai interpretáció, gerjesztett mozgás, Green függvény, az inhomogenitások hatása. További fontos egyenletek: telegráfegyenlet, hővezetési egyenlet a végtelen és a véges hengeren, Laplace egyenlet gömbi koordinátákban, köralakú membrán kis transzverzális rezgései, Schrödinger egyenlet a hidrogénatomra. Dirichlet elv a Laplace egyenletre a variációs elv szemléltetéseként. Parciális differenciálegyenletek numerikus megoldásai: véges differenciák módszere, a numerikus stabilitás feltétele a hővezetési és a hullámegyenletben, nagyméretű lineáris algebrai egyenletrendszer iteratív megoldási módszerei.

FIZIKA M1 – BMETE15MX27

Félévközi jegy, 2 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Szunyogh László

Cél a műszaki szakemberek számára közvetíteni a fizikus gondolkodást és látásmódot, elsősorban a műszaki alkalmazásokban használt tipikus anyagcsaládok fizikai és kémiai tulajdonságainak, valamint a vizsgálati módszerek háttérében rejlő fizikai jelenségek értelmezésén keresztül. A tárgy a szemlélet formálásán túl segíti a mesterképzésben

résztevéő hallgatókat, hogy mélyebb tudományos ismeretek alapján végezhessek a szakmai munkájukhoz szükséges anyagok kiválasztását, előállítását és analizését. Tematika: A modern fizika világképe, hosszúság- és időskálák. A kvantummechanika szerepe. A makroszkopikus tulajdonságok eredete. Rövid ismétlés.

Szilárdtestek szerkezeti osztályozása, a kristályszerkezet kísérleti meghatározásának módszerei, felületek és határfelületek. Komplex struktúrák: ötvözetek, üvegek, folyadékkristályok, polimerek, amorf anyagok.

Mechanikai tulajdonságok, szilárdtestek kohéziója, rugalmasság, rácsrezgések (fononok), diszlokációk és töréshelyek. A szilárdtestfizikai elektronszerkezet számítás kvantummechanikai alapjai.

Elektromos és optikai tulajdonágok, transzportfolyamatok mikroszkopikus értelmezése Félvezetők fizikájának alapjai. Szilárdtestek mágnessége, mágneses rendeződések, domének, hiszterézis. A mágnesség eredete. A szupravezetés alapjai, Josephson effektus, SQUID.

MECHANIKA – BMEGEMMMG01

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 1 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Stépán Gábor

Dinamikai összefoglalás. Szilárdsági számítások a dinamikában. Rezgéstani összefoglaló. Rotorok rezgései, Campbell diagram. Elméleti és kísérleti modális analízis. Közelít ő módszerek sajátfrekvenciák és lengésképek meghatározására – Rayleigh, Stodola, Dunkerley módszerei. Kontinuumok rezgései. Rugalmas egyenes rúd longitudinális, csavaró és hajlító rezgései. Rezgő húr. Rugalmas nyomott rúd stabilitásvesztése, nyomott és húzott rudak hajlító rezgései.

ANYAGTUDOMÁNY – BMEGEMTMK02

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Dévényi László/Dr. Vas László Mihály

Fémek, polimerek és kerámiák különleges tulajdonságai és alkalmazási területei. Nagyszilárdságú és nagyrugalmasságú anyagok előállítása, intelligens anyagok anyagszerkezettani mechanizmusa. Alakemlékező gélek és ötvözetek. Nanoszerkezetű anyagok (részecskék, rétegek, tömbi anyagok előállítása és tulajdonságaik). Különleges kompozitok előállítása és tulajdonságai. Hibrid szerkezetű anyagok alkalmazási előnyei. Anyagkiválasztás szempontjai, anyagtervezés és méretezés. Az anyagok újrahasznosítása.

HŐ- ÉS ÁRAMLÁSTAN – BMEGEÁTMG01

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Lajos Tamás/Dr. Lajos Tamás, Dr. Gróf Gyula

Az áramlástani alapegyenletek és alkalmazásuk módjának áttekintése. A turbulens áramlások jellemzői, turbulencia modellezés. Határrétegek. Szabadsugarak. Többfázisú áramlások. Áramlástani mérések. Térbeli hőszugárzás, gázok, lángok. Hőtranszport módok áttekintése, kölcsönhatások. Többdimenziós hővezetés. Mozgó hőforrások. Fázisátalakulás. Hőátadás. Hőcserélők. Laboratóriumi gyakorlatok: korszerű áramlásmérési, numerikus szimulációs módszerek alapjainak és a módszerek alkalmazásának megismerése, feladatmegoldás.

SZAKMAI TÖRZSANYAG

TERVEZÉS ÉS GYÁRTÁS – BMEGEGEMGTG

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 1 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Horák Péter/Dr. Mátyási Gyula

A termékfejlesztés és az előállítás folyamata, referencia modellje. A termékfejlesztés és a konstrukciós tervezés tartalma, stratégiái és technológiái. Tervezési elméletek, módszerek, az integrált termékfejlesztés. Termékváltozatok létrehozása, értékelése. Tervezői döntések, döntési módszerek. Tulajdonság szempontú tervezés.

Gyárthatóság, gyártási volumen, minőség és költségelemezés. Gyártástervezés és szervezés (TQC, JIT) Celluláris gyártás, a gyártás automatizálása. Nagysebességű megmunkálás, és különleges anyagok forgácsolási eljárása. Mikro- és nanotechnológiai, rekonstruáló eljárások, lézeres megmunkálások.

MÉRÉS, JELFELDOLGOZÁS, ELEKTRONIKA – BMEGEMIMG01

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Huba Antal/Dr. Halász Gábor

Jelek rendszerezése és analízise idő és frekvencia tartományban. A jelfeldolgozás matematikai módszerei. A digitális adatgyűjtés és jelfeldolgozás módszerei.

A méréstudomány és a műszertechnika kapcsolata. Mérőlánc tagjai és funkciójuk. A hibák okai és csökkentésük módjai. Kvázi-statisztikus és dinamikus fizikai mennyiségek mérésének műszertechnikai feltételrendszere, eszközei. A jelfeldolgozás analóg és digitális elektronikai eszközei. Digitális mérés technika a gépészetben.

SZÁMÍTÓGÉPES MODELLEZÉS, SZIMULÁCIÓ – BMEGEMIMG02

Félévközi jegy, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Lipovszki György, Dr. Monostori László

Javasolt előkövetelmény: Matematika 1-2

A szimuláció és modellezés feladatai, áttekintés, mintapéldák; Folytonos rendszerek digitális szimulációja; Utasítás-orientált és blokkorientált rendszerek felépítése; Folytonos és mintavételes rendszerek leírása átviteli függvény és állapotter leírás módokkal; Blokkorientált szimulációs rendszerek blokkjainak típusai; Blokkorientált szimulációban alkalmazható numerikus módszerek, blokk összekötések megvalósítása, adatfolyam programozás; Fuzzy és neurális típusú rendszerek felépítése és szimulációja; Diszkrét események szimulációjának típusai és feladatai; Általánosított szimulációs alapelemek: forrás, puffer, időkésleltető elem, nyelő típusú elem; Diszkrét esemény szimulációs modell felépítésének lépései; Diszkrét esemény szimulációs modellek futási idejének és módjának meghatározása. Az eredmények értelmezése. Műszaki rendszerek optimális paramétereinek keresése; Műszaki rendszerek paraméter értékeinek keresése megadott struktúrában.

ÖNÁLLÓ FELADAT 1.

Félévközi jegy, 3 kp, 0 ea + 3 gy + 1 lab

A Gépészmérnöki Szak hallgatói a Gépészmérnöki Kar tanszékeinek aktuális ipar, pályázati és innovációs feladataiból kapnak részfeladatokat, amelyet 1-3 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, amelyben alkalmazzák az eddig tanultakat (természettudományi alapismeretek, informatika, modellezés, szimuláció stb.).

ÖNÁLLÓ FELADAT 2.

Félévközi jegy, 3 kp, 0 ea + 3 gy + 1 lab

A Gépészmérnöki Szak hallgatói a Gépészmérnöki Kar tanszékeinek aktuális ipar, pályázati és innovációs feladataiból kapnak összetett részfeladatokat, amelyet 1-3 fős csoportokban oldanak meg. A hallgatók önállóan feltárják és értelmezik a problémákat, a hazai és nemzetközi irodalom feldolgozásával kitekintést nyernek a tématerületről, és

konkrét javaslatot fogalmaznak meg a végrehajtásra vonatkozóan, amelyben alkalmazzák az eddig tanultakat, kiegészítve a szakmai törzsanyaggal.

GAZDASÁGI ÉS HUMÁN ISMERETEK

ENERGETIKAI GAZDASÁGTAN – BMEGEENMKEG

Félévközi jegy, 3 kp, 2 ea + 1 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Gács Iván

A tantárgy célja, hogy bemutassa az energetika gazdaságra (gazdálkodó egységre, nemzetgazdaságra, világgazdaságra) gyakorolt hatását, gazdasági célfüggvények megfogalmazásával módszert adjon az energetikai folyamatok tervezéséhez és üzemeltetéséhez. Az általános gazdasági összefüggésen túl a tárgy részletesen tárgyalja az alapenergia-hordozó ellátás és a villamosenergia-termelés költségeit, a költségminimalizálás elvét. A bemutatott metodikák más iparágak költséganalíziséhez is jó alapot teremtenek.

MŰANYAGHULLADÉK MENEDZSMENT – BMEGEPTMK61

Félévközi jegy, 4 kp, 2 ea + 1 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Ronkay Ferenc György

A Műanyag hulladék menedzsment c. tantárgy oktatásának célja, hogy bemutassa a polimer hulladékkezelési technikák környezetvédelmi, műszaki és gazdasági szempontjait. A fenntartható fejlődés filozófiáján alapuló értékelés számba veszi a hulladéklerakás, az energetikai hasznosítás, és az anyagában történő újrahasznosítás erőforrás igénybevételeit és költséghatékonyságát. Kitér a másodlagos nyersanyagokból készülő termékek gyártástechnológiáira és lehetséges felvevőpiacaira, valamint ismerteti az életciklus analízis módszerét.

ALKALMAZOTT VEZETÉSPSZICHOLÓGIA

Félévközi jegy, 2 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Juhász Márta

A kurzus célja, hogy alapvető pszichológiai ismeretekre építve megismertesse a mérnökhallgatókkal a vezetés és a vezetői munka mögött meghúzódó pszichológiai jelenségeket, és az, hogy ezeket a jelenségeket fel is ismerjék a hétköznapi vezetői munkában.

A vezető szerepe és helye a szervezetben. Ehhez illeszkedően a szervezeti kultúra néhány aspektusa, szervezeti modellek, a vezető hatása a szervezeti kultúra alakulására. Vezetői feladatok és az ehhez szükséges vezetői kompetenciák. A vezetői feladatok hatékony teljesítéséhez szükséges pszichológiai feltételek. Az ahhoz szükséges személyiségvonás-kombináció, hogy valaki egy adott szervezetben hatékony vezető legyen, és a többiek is elismerjék. A különböző vezetői kompetenciák közül néhány fontos személyes képesség: kommunikációs, kooperációs és koordinációs (irányítási) képesség. A vezetői képesség- és készségfejlesztés egyes technikái és módszerei.

A FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉS GAZDASÁGTANA

Félévközi jegy, 2 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Szilávik János

A tantárgy célkitűzése megtanítani a fenntartható fejlődés komplex fogalmát, azon belül kiemelten a közgazdaságtani elméleti összefüggéseket és megvalósítási módokat a gazdaságban. A tantárgy tematikája: a fenntartható fejlődés fogalma. A gyenge, az erős és a környezeti fenntarthatóság lényege és viszonya a gazdasági növekedéshez. A természet zárt és a gazdaság nyitott láncainak lehetséges harmonizálása. Az entrópia-törvény érvényesülésének követése az ökológiai lábnyom mutató számításával. A fenntarthatóság szintjei. A globális és a regionális/lokális szint szerepe a fenntartható fejlődési stratégiák megvalósításában. Az EU fenntartható fejlődési stratégiája, magyarországi feladatok a stratégiaalkotásban.

MŰSZAKI FOLYAMATOK KÖZGAZDASÁGTANI ELEMZÉSE

Félévközi jegy, 2 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Meyer Dietmar

A tantárgy célkitűzése: A mindennapi gyakorlatban sajnálatos módon valamely probléma műszaki és közgazdasági megoldását elkülönülten keresik, szélsőséges esetben a mérnököt nem érdekli javaslatának költségvonzata, s a közgazdász számára minden értékesítendő termék ugyanolyan, nem ismeri a jellegzetes vonásait. A tárgya keretében arra teszünk kísérletet, hogy e két ismeretkört összehozzuk. Ennek során több műszaki folyamatot közgazdasági szempontból értelmezzük, megmutatjuk a releváns közgazdasági aspektusokat. Külön kitérünk a műszaki haladás kérdéskörre, annak mikro- és makrovonatközösaira. Célunk, hogy a leendő mérnökök felismerik tevékenységük gazdaságtani elemeit, amelyek figyelembevétele termékeik elfogadtatását minden bizonnyal meg fogja könnyíteni. A tantárgy rövid tematikája: Gazdálkodás főbb alapelvei, piacok működése. A termelés gazdaságtana: technológia és költségek. Költségek elemzése. Térséggazdálkodás: közlekedés, szállítás, fuvarozás költségelemzése. Az energiahasznosítás közgazdaságtana. Készletek és raktározási döntések statikában és dinamikában. Környezetvédelmi intézkedések értékelése. Termékek értékesítése. A piaci struktúrák hatása a termelési folyamatokra. Industrial Economics – alapvető modellek. Műszaki haladás közgazdaságtani szempontból. A humán erőforrások értékelése. Információgazdaságtan.

VEZETŐI SZÁMVITEL

Félévközi jegy, 2 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Laáb Ágnes

A tantárgy célkitűzése, hogy ismeretanyaga keretében a hallgatók megismerjék a közgazdasági kutatások homlokterében álló legkorszerűbb elméleti és módszertani megfontolásokat, amelyekkel az információs társadalom új kihívásai miatt szükséges hatékony, a cégstratégia szolgálatába állított vezetői számvitel kiépítését célozzák. A tantárgy tematikája vezetői információk a tervezéstől a megvalósítás kontrollálásáig. Gazdasági elemző módszerek. Költséginformációk az értékteremtő folyamatban. Felelősségelvű vezetői számvitel. Költség-haszon optimalizálás régi-új módszerei. Korlátozottan mérhető stratégiai módszerek kezelhetősége a vezetői számvitelben. Értékorientált teljesítménymérés.

Az információ, mint erőforrás kezelése a vezetői számvitelben. Kísérletek és kutatási irányok a humán tényező számbavételére. A környezeti számvitel növekvő szerepe a vezetői számvitelben.

KERESKEDELMI SZERZŐDÉSEK JOGA

Félévközi jegy, 2 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Pázmándi Kinga

A tantárgy a kereskedelmi szerződésekkel kapcsolatos alapvető szabályozási és gyakorlati összefüggéseit tantárgyalja. A kereskedelmi szerződés fogalma, a szerződések tipizálása kereskedelmi ügylet és polgári jogi szerződés viszonya. A szerződésekre vonatkozó általános civiljogi szabályok rendszere, a szerződéskötés elméleti és gyakorlati összefüggései. A szerződés érvénytelensége, szerződésmódosítás, a szerződés teljesítése és a szerződési biztosítékok rendszere. Iparjogvédelem körébe tartozó szerződések speciális szabályai. A kereskedelmi jogviták rendezése. Egyeztetés, választott bíraskodás Magyarországon és külföldön.

SZABADON VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK – MIN. 6 KREDITPONT

Szabadon választható tárgy tetszőlegesen választható, azonban javasoljuk a szakirányok által javasolt szabadon választható tárgyak valamelyikét, vagy további tárgyak felvételét

a kötelezően választható tárgyak listájából, vagy a választott szakirány szakterületéhez kapcsolódó más szakirány tárgyának felvételét.

SZAKIRÁNYOK

A Gépészmérnöki MSc szak meghirdetett szakirányai:

- Alkalmazott mechanika szakirány
- Anyagtechnológia szakirány
- Áramlástechnika szakirány
- Gépészeti eljárástechnika szakirány
- Gépészeti rendszerek informatikája és irányítása szakirány
- Gépgyártástechnológia szakirány
- Géptervező szakirány
- Hőerőgépek és berendezések szakirány
- Mezőgéptervező szakirány
- Műszertechnika és minőségbiztosítás szakirány
- Polimertechnika szakirány

A szakirányok megfelelő létszám esetében indulnak.

5.2. Alkalmazott mechanika szakirány tanterve és tárgyainak leírása

TAVASZI KEZDÉS				Tárgyak	ŐSZI KEZDÉS			
tavaszi	ősz	tavaszi	ősz		ősz	tavaszi	ősz	tavaszi
				Természettudományos alapok (22 kp)				
	2/0/0/f/ 2			Fizika M1	2/0/0/f/ 2			
2/2/0/f/ 4				Matematika M1 gépészmérnököknek		2/2/0/f/ 4		
	2/2/0/f/ 4			Matematika M2 gépészmérnököknek	2/2/0/f/ 4			
2/1/0/v/ 4				Mechanika		2/1/0/v/ 4		
2/0/1/v/ 4				Anyagtudomány		2/0/1/v/ 4		
2/0/1/v/ 4				Hő- és áramlástan		2/0/1/v/ 4		
				Szakmai törzsanyag (22 kp)				
	2/1/0/v/ 4			Tervezés és gyártás	2/1/0/v/ 4			
	2/0/1/f/ 4			Mérés, jelfeldolgozás, elektronika	2/0/1/f/ 4			
	2/0/1/f/ 4			Számítógépes modellezés, szimuláció	2/0/1/f/ 4			
0/2/0/f/ 3				Önálló feladat 1.		0/2/0/f/ 3		
	0/2/0/f/ 3			Önálló feladat 2.	0/2/0/f/ 3			
	2/2/0/v/ 4			Kontinuummechanika	2/2/0/v/ 4			
				Differenciált szakmai ismeret (24 kp)				
	2/1/1/v/ 5			Rugalmasságtan és végeelem módszer	2/1/1/v/ 5			
		2/1/1/v/ 5		Nemlineáris rezgések				2/1/1/v/ 5
2/0/1/v/ 4				Képlékenységtan		2/0/1/v/ 4		
			1/1/0/v/ 3	Polimerek, kompozitok mechanikája			1/1/0/v/ 3	
		1/1/0/v/ 3		Robotok dinamikája				1/1/0/v/ 3
		1/0/2/f/ 4		A mechanika kísérleti módszerei		1/0/2/f/ 4		
				Kötelezően választható (min. 6 kp)				
			1/0/1/f/ 3	Alkalmazott képlékenységtan			1/0/1/f/ 3	
			1/0/1/f/ 3	Termomechanika			1/0/1/f/ 3	
		1/0/1/f/ 3		Biomechanika				1/0/1/f/ 3

		3						3
		1/0/1/f/ 3		Rúdszerkezetek				1/0/1/f/ 3
				Diplomatervezés (30 kp)				
		0/8/0/f/1 0		Diplomatervezés 1.			0/8/0/f/1 0	
			0/16/0/a/ 20	Diplomatervezés 2.				0/16/0/a/ 20
				Gazdasági és humán ism. (min. 10 kp)				
2/1/0/f/ 3				Energetikai gazdaságtan		2/1/0/f/ 3		
			2/1/0/f/ 4	Műanyag hulladék menedzsment			2/1/0/f/ 4	
2/0/0/f/ 3				Gazdasági tárgy 3.			2/0/0/f/ 3	
				Szabadon választható (min. 6 kp)				
		2/0/0/f/ 3		Mechanizmusok		2/0/0/f/ 3		
		2/0/0/f/ 3		Szerszámgyártások		2/0/0/f/ 3		
			2/0/0/f/ 3	Analitikus mechanika			2/0/0/f/ 3	
			2/0/0/f/ 3	Számítógépes biomechanika			2/0/0/f/ 3	

SZAKMAI TÖRZSANYAG**ÖNÁLLÓ FELADAT 1. – BMEGEMMMKF1***Félévközi jegy, 3 kp, 0 ea + 2 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Szabó László***ÖNÁLLÓ FELADAT 2. – BMEGEMMMKF2***Félévközi jegy, 3 kp, 0 ea + 2 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Szabó László***KONTINUUMMECHANIKA – BMEGEMMMG02***Vizsga, 4 kp, 2 ea + 2 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Szabó László*

Javasolt előkövetelmény: Matematika M1 gépészmérnököknek + Mechanika Mozgástörvény, alakváltozási gradiens, alakváltozási tenzorok. Sebesség és gyorsulásállapot. Anyagi idő szerinti derivált. Alakváltozási sebesség és örvénytenzor. Anyagi felületelem és térfogatelem transzformációja. Feszültségi állapot, feszültség tenzorok. Cauchy-féle I. és II. mozgásegyenletek. Tömegmegmaradás, kontinuitás. A termodinamika alaptételei. Virtuális munka elv. Objektív idő szerinti derivált. Az anyagtörvények elmélete. Folyadékok. Rugalmas, hipo- és hiperelasztikus testek, rugalmas-képlékeny testek.

DIFFERENCIÁLT SZAKMAI ISMERET**RUGALMASSÁGTAN ÉS VÉGESELEM MÓDSZER – BMEGEMMMG03***Vizsga, 5 kp, 2 ea + 1 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Vörös Gábor*

Javasolt előkövetelmény: Mechanika

A lineáris rugalmasságtan alapegyenletei. Síkfeladatok. Forgásszimmetrikus h⁰ feszültségek, forgó tárcsa. Vékony lemezek alapegyenletei, a Kirchhoff hipotézis, igénybevételek, peremfeltételek. Tengelyszimmetrikus lemezfeladatok. Technikai héjelmélet alapfogalmi, körhenger héj alapegyenletei. Forgásszimmetrikus héjak membrán és peremzavarási feladatai. Rugalmas szerkezetek stabilitási feladatai, a Trefftz féle elv. Lemezek horpadása. Végeelem modellezés, lemezek, héjak és stabilitási feladatok numerikus megoldása.

NEMLINEÁRIS REZGÉSEK – BMEGEMMMG04*Vizsga, 5 kp, 2 ea + 1 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Stépán Gábor*

Javasolt előkövetelmény: Matematika M1 gépészmérnököknek + Mechanika

Egyszabadságfokú nemlineáris rendszerek vizsgálata a fázissíkon. Trajektóriák szerkesztése és vizsgálata. Paraméteresen gerjesztett mechanikai rendszerek stabilitása. Periodikus megoldások keresése. Nemlineáris gerjesztett rezgések. Liénard és Bendixson kritériuma a határciklus létezésére. Hopf bifurkáció és számítási algoritmus. Öngerjesztett rezgések. Akadozó csúszás. Kaotikus mozgások.

KÉPLÉKENYSÉGTAN – BMEGEMMMG05*Vizsga, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Szabó László*

Javasolt előkövetelmény: Mechanika+Kontinuummechanika

A képlékeny anyagi viselkedés jellemzői. Egyenes rúd rugalmas-képlékeny hajlítása. Képlékenységi feltételek. Képlékeny keményedés. Izotrop és kinematikai keményedési modellek. Képlékenységi elméletek (Lévy-Mises, Prandtl-Reuss, Hencky). Konstitutív érintő merevségi mátrix. Vastagfalú cső rugalmas-képlékeny alakváltozása. Rugalmas-képlékeny csavarás. Vékonyfalú cső kombinált húzása és csavarása. Rugalmas-viszkoplasztikus alakváltozás. Véges rugalmas-képlékeny alakváltozás. A képlékenységtan szélsőérték elvei.

POLIMEREK, KOMPOZITOK MECHANIKÁJA – BMEGEMMMG06

Vizsga, 2 kp, 1 ea + 1 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Szekrényes András

Javasolt előkövetelmény: Rugalmasságtan és végeelem módszer

Polimerek anyag törvényei. Nemlineáris és gumirugalmas testek. Viszkoelasztikus alakváltozás. Kúszás, ernyedés. Reológiai anyagmodellek. Polimerek törése, tönkremenetele.

Kompozitok mechanikai viselkedése. Erősítő szálak. Polimer mátrixok. Mikromechanikai analízis. Anizotrop rugalmas alakváltozás. Ortotropia. Transzverzálisan izotrop test. Rétegelt kompozitok húzása és hajlítása. Kompozitok szilárdsága, törése.

ROBOTOK DINAMIKÁJA – BMEGEMMMG12

Vizsga, 3 kp, 1 ea + 1 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Szabó Zsolt

Javasolt előkövetelmény: Mechanika

A robotok kinematikai és dinamikai alapegyenletei. A számítógépes robotirányítás, digitális pozíció- és erőszabályozás. A hibrid pozíció/erőszabályozás. A Coulomb-súrlódás hatása. A robotok rezgései, lineáris és nemlineáris rezgések. A robotmozgás stabilitási problémái. A számítógépi szabályozással stabilizált instabil rendszerek kaotikus mozgásai.

A MECHANIKA KÍSÉRLETI MÓDSZEREI – BMEGEMMMG08

Vizsga, 4 kp, 1 ea + 0 gy + 2 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Szekrényes András

Javasolt előkövetelmény: -

Mechanikus, optikai és elektromos nyúlásmérők. Kompozit anyagok törésmechanikai mérési módszerei. Vontatott gumikerék öngerjesztett rezgései. Kerékdinamikai mérések. Rezgésmérő műszerek. Rezgésmérés eredményeinek feldolgozása. Gépdiaosztika lengésmérés útján. Modálanalízis.

KÖTELEZŐEN VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK – MIN. 6 KREDITPONT**ALKALMAZOTT KÉPLÉKENYSÉGTAN – BMEGEMMMG09**

Félévközi jegy, 3 kp, 1 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Szabó László

Javasolt előkövetelmény: Képlékenységtan

Az anyagi és geometriai nemlinearitások végeelemes kezelése. A virtuális munka elv linearizálása és diszkrétizálása. A végeelemes alapegyenlet származtatása és megoldási technikái (Newton-Raphson módszer). A teljes és az aktualizált (updated) Lagrange-féle leírás. A képlékenységtani feladatok végeelemes megoldási módszerei. A konstitutív egyenletek numerikus integrálása (explicit, implicit sémák). A konzisztens érintő tenzor fogalma. Végeelemes modellalkotás anyagi és geometriai nemlineáris feladatok esetén.

TERMOMECHANIKA – BMEGEMMMG07

Félévközi jegy, 3 kp, 1 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Kovács Ádám

Javasolt előkövetelmény: Rugalmasságtan és végeelem módszer, Kontinuummechanika
Kapcsolt hő- és mechanikai mezők alapegyenletei. Termikus peremfeltételek. Hőfeszültségek számítása lemezekben és héjakban. Instacionárius hővezetés, tranziens hőfeszültségek számítása. Hőfeszültségek végeelemes meghatározásának alapjai. Hőkapacitás és hővezetési mátrix. Hőfeszültség számítás összetett szerkezetekben. Hőrugalmas szerkezeti stabilitásvesztés. Nemlineáris anyagmodellek.

BIOMECHANIKA – BMEGEMMMG13

Félévközi jegy, 3 kp, 1 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Kiss Rita M.

Javasolt előkövetelmény: Mechanika

A biomechanika története, alapfogalmai. A mozgások leírásának mechanikai alapjai. In vitro és in-vivo biomechanikai vizsgáló módszerek alapjai, modelljei. A különböző módszerek összehasonlítása. A mozgáselemzés típusai. Vizsgáló módszerek alkalmazásainak feltételei, alkalmazási példák.

RÚDSZERKEZETEK – BMEGEMMMG14

Félévközi jegy, 3 kp, 1 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Vörös Gábor

Javasolt előkövetelmény: Rugalmasságtan és végeelem módszer

Prizmatikus, vékonyfalú nyitott és zárt szelvényű rudak szabad csavarása, nyírása, gátolt csavarása. Rugalmas ágyazású rudak. Egyenes rudak nagy lehajlásai. Stabilitási feladatok, kapcsolt hajlító csavaró mozgások, a Trefftz elv alkalmazása. Modálanalízis alkalmazása rúdszerkezetek dinamikai vizsgálatára.

DIPLOMATERVEZÉS

DIPLOMATERVEZÉS 1. – BMEGEMMMKD1

Félévközi jegy, 10 kp, 0 ea + 8 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Szabó László

DIPLOMATERVEZÉS 2. – BMEGEMMMKD2

Alíírás, 20 kp, 0 ea + 16 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Szabó László

SZABADON VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK – MIN. 6 KREDITPONT

Szabadon választható tárgy tetszőlegesen választható, azonban javasoljuk az alábbi tárgyak valamelyikét, vagy további tárgyak felvételét a kötelezően választható tárgyak listájából, vagy a választott szakirány szakterületéhez kapcsolódó más szakirány tárgyának felvételét.

MECHANIZMUSOK – BMEGEMMMG10

Félévközi jegy, 3 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Bende Margit

Javasolt előkövetelmény: -

Mechanizmusok szerkezeti analízise. Grafikus és algebrai pozícióanalízis. Grafikus és analitikus sebességanalízis. Gyorsulásanalízis. Bütökös mechanizmusok. Fogaskerekes hajtóművek. Görbületi viszonyok: centroisok, evolvens, evoluta, burkoló, görbületi középpont.

SZERSZÁMGÉPREZGÉSEK – BMEGEMMMG11

Félévközi jegy, 3 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Insperger Tamás

Javasolt előkövetelmény: Mechanika

Szerszámgépek rezgésszigetelése, alapozása. Szerszámgépek modális analízise, frekvencia átviteli függvények. Megmunkálás során keletkező rezgések: öngerjesztett rezgések, akadozó csúszás, regeneratív rezgések. Esztergálás, fúrás, marás. Paraméteres gerjesztés. Nagysebességű forgácsolás stabilitása.

ANALITIKUS MECHANIKA – BMEGEMMMG18

Félévközi jegy, 3 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Stépán Gábor

Javasolt előkövetelmény: Mechanika

Mechanikai rendszerek felépítése és osztályozása. Kényszerek. A másodfajú Lagrange egyenletek. A Hamilton-féle kanonikus mozgásegyenletek. Mozgások első integráljai. Routh-Voss egyenletek. Ciklikus koordináták, rejtett mozgások. Wilson inga. Tengelyek kritikus fordulatszám, pörgettyűhatás.

SZÁMÍTÓGÉPES BIOMECHANIKA – BMEGEMMMG17

Félévközi jegy, 3 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Szabó Zsolt

Javasolt előkövetelmény: Biomechanika

Számítógépes mozgásszimuláció. Mozgások kinematikai és dinamikai vizsgálata. Járásvizsgálatok elmélete és gyakorlati alkalmazásai. Egyes sportmozgások mechanikai anyagmodellekkel. Az adaptív folyamatok leírása. A végeleemes feszültséganalízis alkalmazása térd és csípőízületek, ill. nagy terhelésnek kitett mesterséges ízületek környezetének vizsgálatában. Külső rögzítő szerkezetek mechanikai analízise.

ZÁRÓVIZSGA TÁRGYAK

KÖTELEZŐ:	1. NEMLINEÁRIS REZGÉSEK (BMEGEMMMG04)
	2. RUGALMASSÁGTAN ÉS VÉGESELEM MÓDSZER(BMEGEMMMG03)
VÁLASZTHATÓ (1 TÁRGYCSOPORT):	1. KÉPLÉKENYSÉGTAN TÁRGYCSOPORT: KÉPLÉKENYSÉGTAN (BMEGEMMMG05) ALKALMAZOTT KÉPLÉKENYSÉGTAN(BMEGEMMMG09)
	2. KONTINUUMMECHANIKA TÁRGYCSOPORT KONTINUUMMECHANIKA (BMEGEMMMG02) TERMOMECHANIKA (BMEGEMMMG07)

5.3. Anyagtechnológia szakirány tanterve és tárgyainak leírása

TAVASZI KEZDÉS				Tárgyak	ŐSZI KEZDÉS			
tavaszi	ősz	tavaszi	ősz		ősz	tavaszi	ősz	tavaszi
				Természettudományos alapok (22 kp)				
	2/0/0/f/ 2			Fizika M1	2/0/0/f/ 2			
2/2/0/f/ 4				Matematika M1 gépészmérnököknek		2/2/0/f/ 4		
	2/2/0/f/ 4			Matematika M2 gépészmérnököknek	2/2/0/f/ 4			
2/1/0/v/ 4				Mechanika		2/1/0/v/ 4		
2/0/1/v/ 4				Anyagtudomány		2/0/1/v/ 4		
2/0/1/v/ 4				Hő- és áramlástan		2/0/1/v/ 4		
				Szakmai törzsanyag (22 kp)				
	2/1/0/v/ 4			Tervezés és gyártás	2/1/0/v/ 4			
	2/0/1/f/ 4			Mérés, jelfeldolgozás, elektronika	2/0/1/f/ 4			
	2/0/1/f/ 4			Számítógépes modellezés, szimuláció	2/0/1/f/ 4			
0/2/0/f/ 3				Önálló feladat 1.		0/2/0/f/ 3		
	0/2/0/f/ 3			Önálló feladat 2.	0/2/0/f/ 3			
	2/1/1/v/ 4			Forgácsolási folyamatok	2/1/1/v/ 4			
				Differenciált szakmai ismeret (19 kp)				
2/0/1/f/ 4				Alakító technológiák elmélete		2/0/1/f/ 4		
	2/0/1/v/ 4			Károsodás analízis	2/0/1/v/ 4			
		2/0/1/v/ 4		Hegeszthetőség		2/0/1/v/ 4		
2/0/0/v/ 3				Fáradás és törés		2/0/0/v/ 3		
		2/0/1/f/ 4		Szerkezeti anyagok korróziója				2/0/1/f/ 4
				Kötelezően választható (min. 11 kp)				
		2/0/1/v/ 4		Hegesztő gyártórendszerek				2/0/1/v/ 4
		2/0/1/v/ 4		Mikroszerkezeti vizsgálatok				2/0/1/v/ 4
		2/0/1/v/ 4		Mágneses anyagok				2/0/1/v/ 4
		2/0/1/v/ 4		Kerámiák és fémmátrixú				2/0/1/v/ 4

				kompozitok				
			2/0/0/v/ 3	Orvostechikai anyagok I.			2/0/0/v/ 3	
			2/0/0/v/ 3	Hegesztéstechnológia			2/0/0/v/ 3	
			2/0/0/f/ 3	Öntészet, porkohászat			2/0/0/f/ 3	
				Diplomatervezés (30 kp)				
		0/8/0/f/1 0		Diplomatervezés 1.			0/8/0/f/1 0	
			0/16/0/a/ 20	Diplomatervezés 2.				0/16/0/a/ 20
				Gazdasági és humán ism. (min. 10 kp)				
2/1/0/f/ 3				Energetikai gazdaságtan		2/1/0/f/ 3		
			2/1/0/f/ 4	Műanyag hulladék menedzsment			2/1/0/f/ 4	
2/0/0/f/ 3				Gazdasági tárgy 3.			2/0/0/f/ 3	
				Szabadon választható (min. 6 kp)				
		2/0/0/f/ 3		Szabadon választható 1.			2/0/0/f/ 3	
			2/0/0/f/ 3	Szabadon választható 2.			2/0/0/f/ 3	

SAKMAI TÖRZSANYAG**ÖNÁLLÓ FELADAT 1. – BMEGEMTMKF1**

Félévközi jegy, 3 kp, 0 ea + 2 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Dudás Zoltán

ÖNÁLLÓ FELADAT 2. – BMEGEMTMKF2

Félévközi jegy, 3 kp, 0 ea + 2 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Dudás Zoltán

FORGÁCSOLÁSI FOLYAMATOK – BMEGEMTMG01

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 1 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Mészáros Imre

Javasolt előkövetelmény: Anyagtudomány, Mechanika

Forgácsolással történő anyagleválasztás energetikája, tribológiája és dinamikája. Szerszám-anyagok tulajdonságai. Forgácsoló szerszámok geometriai leírása. Forgácsolt felület jellemzői, felületintegritás. A forgácsolási folyamat irányítása. Gazdaságossági kérdések. A forgácsolás kinematikája és a megmunkálási eljárások közötti kapcsolat.

DIFFERENCIÁLT SZAKMAI ISMERET**ALAKÍTÓ TECHNOLOGIÁK ELMÉLETE – BMEGEMTMGD4**

Félévközi jegy, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Krállics György

Javasolt előkövetelmény: Anyagtudomány

A képlékeny alakváltozás folyamatának kontinuum - mechanikai alapegyenletei. Fémek és ötvözetek képlékeny alakváltozásának mechanizmusai. Képlékenységtani feladatok (feszültség és alakváltozási állapot) vizsgálatához szükséges különböző elméleti (alsó és felsőhatár, átlag feszültség módszer) és numerikus (véges differenciák, végelemek) módszerek. Technológiai folyamatok elemzése és optimalizálása.

KÁROSODÁS ANALÍZIS – BMEGEMTMGD1

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Dévényi László

Javasolt előkövetelmény: Anyagtudomány

Statikus-, kúszási-, kisciklusú- mechanikai és hő igénybevételek okozta anyagszerkezeti változások és azok modellezése. Besugárzás hatása a szerkezeti anyagokra. Felületi leromlási folyamatok. Karbantartási, regenerálási módszerek és stratégiák.

A tárgy a mérnöki gyakorlatban előforduló legfontosabb anyagokra, technológiai felhasználhatóságukra, életciklusukat meghatározó károsodási folyamatokra, üzembiztos élettartamukra vonatkozó mérnöki szakismeretek adása.

HEGESZTHETŐSÉG – BMEGEMTMGD3

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Dobránszky János

Javasolt előkövetelmény: Anyagtudomány

A hegeszthetőség fogalmi rendszere. A hő hatása hegesztésnél. Hegesztési repedések keletkezése, okai, elkerülésük. Különböző szerkezeti acélok hegesztésének nehézségei, hegesztésük szabályai. Szerszámacélok hegesztésének nehézségei, hegesztésük szabályai. Az öntöttvasak hegesztésének nehézségei, hegesztésük szabályai. Színes- és könnyűfémek hegesztésének nehézségei, hegesztésük szabályai. Különleges anyagok (kerámiák, kompozitok, nanoszemcsés anyagok) hegesztése. Inhomogén kötések készítése.

FÁRADÁS ÉS TÖRÉS – BMEGEMTMKD5

Vizsga, 3 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Lovas Jenő/Dr. Krállics György

Javasolt előkövetelmény: Anyagtudomány

Az időben változó terhelés jellemzői. Nagyciklusú fáradás. Wöhler görbe. A kifáradási határ statisztikus értelmezése. Kisciklusú fáradás. Manson-Coffin összefüggés. Nauber elmélet. A lineárisan és nem lineárisan rugalmas törésmechanika alapjai. Griffith elmélet. A repedés csúcspontban lévő feszültségmező leírása. A feszültség intenzitási tényező. A törési szívósság. A repedésterjedés leírása. A törésmechanikai méretezés elve és alkalmazása. A repedés kinyílás. A J-integrál. A stabil repedésterjedés. Vizsgálattechnikai kérdések. Korróziós repedésterjedés. Esettanulmányok.

SZERKEZETI ANYAGOK KORROZÍÓJA – BMEGEMTMGD2

Félévközi jegy, 4 kp, 2 ea + 1 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Dobránszky János

Javasolt előkövetelmény: Anyagtudomány

A korróziós folyamatok rendszerezése és elektrokémiai alapjai. A vizek, a talaj, a levegő és a vegyi anyagok korróziós hatásai. Az ötvöztelen és a korrózióálló acélok korróziója. A színes- és könnyűfémek korróziója. A beton, a kerámiák, és a polimerek korróziója. A korrózióvédelmi módszerek rendszerezése. Felületkezelés és bevonatolás. Inhibitorok. Aktív és passzív védelmi rendszerek. Korróziós vizsgálatok. Anyagválasztás korróziós szempontok alapján.

KÖTELEZŐEN VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK – MIN. 11 KREDITPONT**HEGESZTŐ GYÁRTÓRENDSZEREK – BMEGEMTMGV3**

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Palotás Béla

Javasolt előkövetelmény: Hegeszthetőség

A hegesztés gépesítettségének szintjei. Hegesztő robotok felépítése, irányítása, programozása. Hegesztésnél alkalmazható szenzorok. Hegesztő készülékek. Rugalmas gyártó rendszerek. Számítógéppel segített gyártás (CAM) és gyártástervezés (CAPP) a hegesztés területén. Alkalmazási példák.

MIKROSZERKEZETI VIZSGÁLATOK – BMEGEMTMGV5

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Szabó Péter János

Javasolt előkövetelmény: Fizika M1, Anyagtudomány

A mikroszerkezet vizsgálata három szinten: atomi, szemcse- és makrószinten. Röntgendiffrakció, Bragg-egyenlet, diffrakciós vizsgálatok. Transzmissziós elektronmikroszkóp felépítése, üzemmódjai. Elektronendiffrakció. Alagút- és atomerőmikroszkóp, direkt atomi vizsgálatok. A pásztázó elektronmikroszkóp felépítése, működése. Elektronsugaras mikroanalízis, energia- és hullámhosszdiszperzív röntgenanalízis. Szemcseorientáció meghatározása visszaszórt elektronendiffrakcióval. Optikai mikroszkópos vizsgálatok, képelemzés.

MÁGNESES ANYAGOK – BMEGEMTMGV6

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Mészáros István

Javasolt előkövetelmény: Anyagtudomány

Szilárdtestek mágneses tulajdonságai, mágneses jellemzők, rendezett mágneses szerkezetek. Anizotropia, magnetostrikció, magnetoelaszticitás. A mágnesezés folyamata, mágnesezési görbék típusai. Mágnesezési görbék modellezése: Stoner-Wohlfarth, Preisach, Jiles-Atterton, hiperbolikus modellek. Mágneses anyagok kiválasztási problémái. Mágneskörök méretezésének alapjai. Fémes lágy- és kemény mágnesek. Ferrimágneses

anyagok. Amorf, nano- és mikrokristályos szerkezetek. Az információtárolás mágneses anyagai. Magnetooptikai jelenségek. Mágneses tulajdonságok mérése, ipari és szabványos mérések.

KERÁMIÁK ÉS FÉMMÁTRIXÚ KOMPOZITOK – BMEGEMTMGV8

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Dobránszky János

Javasolt előkövetelmény: -

Az MMC kompozitok jellegzetes mátrixanyagai és erősítőanyagai. Az MMC kompozitok mechanikai és funkcionális tulajdonságai. A fémmátrixú kompozitok tervezése, gyártása és alkalmazása. Az ipari kerámiák rendszerezése. Az ipari kerámiák jellegzetes tulajdonságai, gyártástechnológiája és alkalmazása. Anyagválasztási szempontok az MMC kompozitok és a kerámiák területén. A kerámiák és a kompozitok károsodási folyamatai.

ORVOSTECHNIKAI ANYAGOK I. – BMEGEMTMKV4

Vizsga, 3 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Mészáros István

Javasolt előkövetelmény: Anyagtudomány

A tárgy a gyógyászati tevékenység során használt speciális anyagokkal foglalkozik. Bemutatja az anyagokkal szemben támasztott igényeket, tárgyalja az alkalmazott anyagok szerkezetét, gyártási technológiáját és tulajdonságait. A tárgy legfontosabb fejezetei: az életfunkciókhoz kapcsolódó fizikai, biológiai alapok: az élő szervezetbe beépített anyagok (protézisek) várható élettartama valamint az ezt befolyásoló tényezők és hatásai.

HEGESZTÉSTECHNOLÓGIA – BMEGEMTMGV2

Vizsga, 3 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Palotás Béla

Javasolt előkövetelmény: Hegeszthetőség

A hegesztés fizikai alapjai. Hegesztési hőfolyamatok. A hegesztés metallurgiája. Ömlesztő hegesztési eljárások technológiája, alkalmazásuk. Sajtoló hegesztési eljárások technológiája, alkalmazásuk. Termikus megmunkálási eljárások technológiája, alkalmazásuk. Hegesztési technológiák tervezése. A hegesztés minőségirányítása. A forrasztás technológiája és alkalmazása. A ragasztás technológiája, alkalmazása.

ÖNTÉSZET, PORKOHÁSZAT – BMEGEMTMGV7

Vizsga, 3 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Németh Árpád

Javasolt előkövetelmény: Anyagtudomány

Az öntészet és a porkohászat, mint NNS technológia. Öntészeti ötvözetek fémtana. Vas-, alumínium, réz és cink öntészeti ötvözetek jellemzői és felhasználásuk. Formázástechnológia, minta és formakészítés. Beömlőrendszerek méretezésének alapjai. Nagypontosságú öntvények technológiái. Anyag és hőáramlás modellezése, CAD-CAM rendszerek az öntészetben. A porkohászati termékek jellemzői, előállítási technológiái. Vas, színes, könnyűfémek, kerámiák, kompozitok porkohászata.

DIPLOMATERVEZÉS

DIPLOMATERVEZÉS 1. – BMEGEMTMKD1

Félévközi jegy, 10 kp, 0 ea + 8 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Dévényi László

DIPLOMATERVEZÉS 2. – BMEGEMTMKD2

Aláírás, 20 kp, 0 ea + 16 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Dévényi László

SZABADON VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK – MIN. 6 KREDITPONT

Szabadon választható tárgy tetszőlegesen választható, azonban javasoljuk további tárgyak felvételét a kötelezően választható tárgyak listájából, vagy a választott szakirány szakterületéhez kapcsolódó más szakirány tárgyának felvételét.

ZÁRÓVIZSGA TÁRGYAK

KÖTELEZŐ:	ANYAGTUDOMÁNY (BMEGEMTMK02)
VÁLASZTHATÓ (2 TÁRGYCSOPORT):	1. ALAKÍTÓ TECHNOLÓGIÁK ELMÉLETE (BMEGEMTMGD4) 2. HEGESZTHETŐSÉG (BMEGEMTMGD3) ÉS HEGESZTÉSTECHNOLÓGIA (BMEGEMTMGV2) 3. KERÁMIÁK ÉS FÉMMÁTRIXÚ KOMPOZITOK (BMEGEMTMGV8) ÉS ORVOSTECHNIKAI ANYAGOKI. (BMEGEMTMKV4)

5.4. Áramlástechnika szakirány tanterve és tárgyainak leírása

TAVASZI KEZDÉS				Tárgyak	ŐSZI KEZDÉS			
tavaszi	ősz	tavaszi	ősz		ősz	tavaszi	ősz	tavaszi
				Természettudományos alapok (22 kp)				
	2/0/0/f/ 2			Fizika M1	2/0/0/f/ 2			
2/2/0/f/ 4				Matematika M1 gépészmérnököknek		2/2/0/f/ 4		
	2/2/0/f/ 4			Matematika M2 gépészmérnököknek	2/2/0/f/ 4			
2/1/0/v/ 4				Mechanika		2/1/0/v/ 4		
2/0/1/v/ 4				Anyagtudomány		2/0/1/v/ 4		
2/0/1/v/ 4				Hő- és áramlástan		2/0/1/v/ 4		
				Szakmai törzsanyag (22 kp)				
	2/1/0/v/ 4			Tervezés és gyártás	2/1/0/v/ 4			
	2/0/1/f/ 4			Mérés, jelfeldolgozás, elektronika	2/0/1/f/ 4			
	2/0/1/f/ 4			Számítógépes modellezés, szimuláció	2/0/1/f/ 4			
0/2/0/f/ 3				Önálló feladat 1.		0/2/0/f/ 3		
	0/2/0/f/ 3			Önálló feladat 2.	0/2/0/f/ 3			
	2/0/2/v/ 4			Áramlások numerikus modellezése 1.	2/0/2/v/ 4			
				Differenciált szakmai ismeret (26 kp)				
		2/1/1/v/ 4		Az áramlástan válogatott fejezetei				2/1/1/v/ 4
		3/1/0/v/ 4		Az áramlástechnika válogatott fejezetei				3/1/0/v/ 4
		2/0/2/v/ 3		Áramlások numerikus modellezése 2.				2/0/2/v/ 3
2/0/1/v/ 3				Alk. műszaki akusztika és mérési módsz.		2/0/1/v/ 3		
	1/0/2/f/ 3			Áramlástani mérés technika	1/0/2/f/ 3			
	3/0/1/v/ 4			Áramlástechnikai rendszerek	3/0/1/v/ 4			
			2/0/1/v/ 3	Hidrosztatikus és pneumatikus hajtások			2/0/1/v/ 3	
2/0/0/f/ 2				Pneumatikus szállítás		2/0/0/f/ 2		
				Kötelezően választható (min. 4 kp)				
		2/0/0/f/ 2		Áramlástechnikai gépek II.		2/0/0/f/ 2		

		2				2		
		2/0/0/f/ 2		Hemodinamika		2/0/0/f/ 2		
		2/0/0/f/ 2		Áramlások stabilitása		2/0/0/f/ 2		
		2/0/0/f/ 2		Elméleti akusztika		2/0/0/f/ 2		
		2/0/0/f/ 2		Kavitáció		2/0/0/f/ 2		
2/0/0/f/ 2				Többfázisú és reaktív áramlások modellezése		2/0/0/f/ 2		
2/0/0/f/ 2				Gázdinamika		2/0/0/f/ 2		
2/0/0/f/ 2				Ipari légtechnika		2/0/0/f/ 2		
2/0/0/f/ 2				Járműáramlástan		2/0/0/f/ 2		
2/0/0/f/ 2				Zajvédelem		2/0/0/f/ 2		
2/0/0/f/ 2				Gépészeti rendszerek modellezése		2/0/0/f/ 2		
2/0/0/f/ 2				Technológiai folyamatok modellezése		2/0/0/f/ 2		
2/0/0/f/ 2				Nagy örvény szimuláció a gépészetben		2/0/0/f/ 2		
2/0/0/f/ 2				Vízkezelés		2/0/0/f/ 2		
2/0/0/f/ 2				Turbulencia és modellezése		2/0/0/f/ 2		
2/0/0/f/ 2				Épület aerodinamika		2/0/0/f/ 2		
2/0/0/f/ 2				Gázok tisztítása		2/0/0/f/ 2		
2/0/0/f/ 2				Lézeroptikai mérési módsz. az áramlástechn.		2/0/0/f/ 2		
2/0/0/f/2				Tárgyak	ŐSZI KEZDÉS			
tavaszi	ősz	tavaszi	ősz		ősz	tavaszi	ősz	tavaszi
2/0/0/f/ 2				Mémőki meteorol. és szenny. anyag tej. mod.		2/0/0/f/ 2		
				Diplomatervezés (30 kp)				
		0/8/0/f/1 0		Diplomatervezés 1.			0/8/0/f/1 0	
			0/16/0/a/ 20	Diplomatervezés 2.				0/16/0/a/ 20
				Gazdasági és humán ism. (min. 10 kp)				
2/1/0/f/ 3				Energetikai gazdaságtan		2/1/0/f/ 3		
			2/1/0/f/ 4	Műanyag hulladék menedzsment			2/1/0/f/ 4	
2/0/0/f/ 3				Gazdasági tárgy 3.			2/0/0/f/ 3	
				Szabadon választható (min. 6 kp)				
		2/0/0/f/ 2		Szabadon választható 1.			2/0/0/f/ 2	

		3				3	
		2/0/0/f/ 3	Szabadon választható 2.			2/0/0/f/ 3	

SZAKMAI TÖRZSANYAG**ÖNÁLLÓ FELADAT 1. – BMEGEVGMKF1, BMEGEÁTMKF1**

Félévközi jegy, 3 kp, 0 ea + 2 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Paál György, Dr. Vad János

ÖNÁLLÓ FELADAT 2. – BMEGEVGMKF2, BMEGEÁTMKF2

Félévközi jegy, 3 kp, 0 ea + 2 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Paál György, Dr. Vad János

ÁRAMLÁSOK NUMERIKUS MODELLEZÉSE 1. – BMEGEVGMG05, BMEGEÁTMG02

Félévközi jegy, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 2 lab, tárgyfelelős: Dr. Paál György, Dr. Kristóf Gergely

Javasolt előkövetelmény: -

Áramlások matematikai leírása, áramlások kategóriái. Numerikus megoldási módszerek áttekintése, a véges térfogat módszer alapelve. A CFD elemzés folyamata. A hálógenerálás módszerei, minőségi követelmények. Peremfeltételek, forrástagok. Turbulencia modellezés. Diszkretizáció. Szélfelőli súlyozási módszerek. Numerikus differenciálási módszerek. Összenyomhatatlan áramlások leírása, módszerek a nyomás-sebesség kapcsolat feloldására. Kompresszibilis áramlások leírása. A CFD elemzés hibái és bizonytalanságai.

DIFFERENCIÁLT SZAKMAI ISMERET**AZ ÁRAMLÁSTAN VÁLOGATOTT FEJEZETEI – BMEGEÁTMG03**

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 1 gy + 1 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Vad János

Javasolt előkövetelmény: Áramlástan

Speciális áramlásmodellezési feladatok, mérések és problémamegoldás az alkalmazott kutatásfejlesztéshez kötődően, a következő témákban. Folyadéksugár-dinamika. Viszkózus folyadékszál képződése. Közegmozgás forgó testen kialakuló határrétegben. Inkompesszibilis és kompresszibilis átömlés különféle geometriájú nyílásokon. Atmoszférius áramlások modellezése. Szivárgás-érzékelés távvezetéseken. Keverési folyamatok.

AZ ÁRAMLÁSTECHNIKA VÁLOGATOTT FEJEZETEI – BMEGEVGMG01

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 1 gy + 1 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Paál György

Javasolt előkövetelmény: Hő- és áramlástan

Örvénydinamika. Energiakaszád a turbulenciában. A turbulencia statisztikai megközelítése. A zárási probléma a turbulenciában. Szabadon csillapodó homogén turbulencia. Turbulencia nyíró áramlásokban. (Csatorna, szabadsugár, határréteg.) Az aeroakusztika alapjai. Monopólus, dipólus, kvadropólus hangforrás. Lighthill elmélete. Green függvények, integrál megoldások. Örvényhang. Impedancia. Csővezetékek akusztikájának alapjai. Kavitációs áramlások modellezése; Rayleigh-Plesset egyenlet, 1D modellek, alkalmazások, mérések. Bevezetés az áramlások stabilitáselméletébe. Kelvin-Helmholtz instabilitás. Párhuzamos áramlások stabilitásvesztése súrlódásmentes és súrlódásos közeg esetén. Rayleigh-Taylor instabilitás. Rayleigh-Bénard konvekció.

ÁRAMLÁSOK NUMERIKUS MODELLEZÉSE 2. – BMEGEÁTMG04

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 2 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Kristóf Gergely

Javasolt előkövetelmény: Áramlástan

Önálló feladatok áramlások numerikus szimulációja területén a gépészeti gyakorlatban előforduló alkalmazásokra. Áramlástechnikai forgó gépek modellezése. Teremáramlások szimulációja. Áramlás medencékben. Mozgó és deformálódó hálók kezelése. Porszemcsék pályájának számítása. A matematikai modell módosítása, felhasználói függvények programozása általános célú szimulációs rendszerben.

ALKALMAZOTT MŰSZAKI AKUSZTIKA ÉS MÉRÉSI MÓDSZEREK – BMEGEÁTMG06Félévközi jegy, 2 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Vad János/ Dr. Koscsó Gábor

Javasolt előkövetelmény: Műszaki akusztika és zajvédelem

Hangsugár elmélet, hangterjedés inhomogén közegben. Hangterjedés csatornában, magasabb módusok. Gömbhullámok, pontszerű monopólus, dipólus és kvadrupólus hangforrások. Áramlás által keltett hang, Lighthill-féle akusztikai analógia, az inhomogén akusztikai hullámegyenlet. Hanghullámok csillapodása. Akusztikai mérések, mikrofonok, analizátorok, kalibráló berendezések, hangintenzitás mérés, süketszoba és zengő hangterű mérőtér.

ÁRAMLÁSTANI MÉRÉSTECHNIKA – BMEGEÁTMG05Félévközi jegy, 3 kp, 1 ea + 0 gy + 2 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Vad János

Javasolt előkövetelmény: Áramlástan

Ipari és laboratóriumi áramlásmérési követelmények. Időben átlagolt statikus, összehasonlító és dinamikus nyomás mérés. Nyomáskülönbség mérésre visszavezetett sebességmérés. Turbulencia jellemzők vizsgálata, hődrótos sebességmérés, szélcsatorna-méréstechnika. Lézeres áramlásmérés. Térfogatáram mérés szűkítőelemmel ill. sebességmérésre visszavezetve. Különleges térfogatáram-mérési eljárások. Gyorsan változó nyomások mérés. Hőmérsékletmérés. Számítógépes áramlás-szimuláció és méréstechnika együttműködése. Laboratóriumi bemutatók és mérések.

ÁRAMLÁSTECHNIKAI RENDSZEREK – BMEGEVGMG02Vizsga, 4 kp, 3 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Halász Gábor/Dr. Kullmann László

Javasolt előkövetelmény: -

Szivattyú, ventilátor, kompresszor járókerék belépő keresztmetszetének optimális méretei. Sugárszivattyúk, szélturbinák, propellerkeverők fő méreteinek meghatározása. Szabad sugarak, légbefúvók, felületi filmbevonatok tervezési paraméterei. Áramlástechnikai rendszerek dinamikus üzeme. Állandósult áramlás hurok hálózatokban, lég- és csatornahálózatok. Tranziens áramlás rugalmas és merev csővezeték-hálózatokban, nyíltfelszíni tranziens áramlás. Periodikus áramlás egyszerű hálózatokban, sajátfrekvencia.

HIDROSZTATIKUS ÉS PNEUMATIKUS HAJTÁSOK – BMEGEVGMG03Vizsga, 3 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Hős Csaba

Javasolt előkövetelmény: Hő- és áramlástan

Az ipari pneumatika alapjai. Logikai egyenletek, Karnaugh-tábla, követő diagramok tervezése. Léptető regiszter és PLC programozás. A pneumatikus hajtások gázdinamikai vonatkozásai. Az ipari hidraulika alapjai. Munkafolyadékok típusai, jellemzői. Szivattyúk, hidromotorok és munkahengerek. Fojtók, finomfojtók, visszacsapó szelepek. Nyomáshatároló szelepek szerkezeti kialakítása, jelleggörbék. Áramállandósító és nyomáscsökkentő szelep. Légüst. Egyszerű hidraulikus körfolyamatok. Arányos- és szervó szelepek.

PNEUMATIKUS SZÁLLÍTÁS – BMEGEVGMG04

Félévközi jegy, 2 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Várad Sándor

Javasolt előkövetelmény: -

Pneumatikus szállítóberendezések csoportosítása. Szerkezeti elemek. Jellemző mennyiségek.

Anyagjellemzők. A szemcsékre ható erők módszere. Nyomás-, sebesség-, gyorsulási viszonyok. Indítószakasz. Anyagszállítás ívekben. Leválasztás. Ciklon. Fluidizáció. Sűrűáramú szállítás. Átmérő váltási helyek meghatározása. Nyomótartályos szállítóberendezés. Dugós szállítás. Aerációs csatorna. Fluid emelő. Automatizált szállítórendszerek.

KÖTELEZŐEN VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK – MIN. 4 KREDITPONT

ÁRAMLÁSTECHNIKAI GÉPEK II. – BMEGEVGMG10

Félévközi jegy, 2 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Várad Sándor

Javasolt előkövetelmény: Hő- és áramlástan

A térfogat kiszorítás elvén működő áramlástechnikai gépek felépítésének, működési elvének megismerése, fő üzemeltetési jellemzőinek és fő geometriai méreteinek meghatározása. Dugattyús szivattyú működése légüst nélkül és légüsttel. Légüst térfogatának meghatározása. Radiáldugattyús szivattyú folyadékszállítása. Egyenlőtlenégi fok. A hajtás teljesítmény-szükséglete. Axiáldugattyús szivattyú. Csavarszivattyú. Oldalcsatornás szivattyú. Gázűritők. Roots fűvő. Csúszólapátos kompresszor. Dugattyús kompresszor.

HEMODYNAMIKA – BMEGEVGMG06

Félévközi jegy, 2 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Halász Gábor

Javasolt előkövetelmény: Hő- és áramlástan; Mérés és jelfeldolgozás

Az artériahálózat áramlástan és mechanikai jellemzői. A könnyen deformálódó érhálózatban folyó áramlás leírásának módszerei, modelljei (áramlástan és mechanikai egyenletek), ezek numerikus számítási módjai. A véráramlás- és vérnyomásmérés legfontosabb invazív és non-invazív módszerei, a vérnyomásmérési módszerek numerikus modellezése. Az élettani jellemzők hatásai a mért fiziológiai jellemzőkre.

ÁRAMLÁSOK STABILITÁSA – BMEGEVGMG07

Félévközi jegy, 2 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Paál György/Dr. Hős Csaba

Javasolt előkövetelmény: Hő- és áramlástan

Instabilitási mechanizmusok, a stabilitáselmélet alapelvei, Kelvin-Helmholtz instabilitás. Lineáris stabilitáselmélet alapjai folytonos és diszkrét rendszerekben, példákkal; diszkrétizációs módszerek stabilitása (explicit és implicit Euler sémák, Runge-Kutta módszerek); ventilátorpumpálás lineáris stabilitásanalízise. A Hopf bifurkációs tétel forgó áramlástechnikai gépekben való alkalmazással. Galjorkin vetítés és alkalmazásai. Lorenz egyenletek levezetése (Rayleigh-Bénard konvekció), lineáris és nemlineáris stabilitás, a bifurkációs diagram értelmezése. Stabilitásvesztés párhuzamos, sűrűdésmentes és sűrűdésos áramlásokban. Csőáramlások, szabadsugarak, határretek instabilitása. Termális és centrifugális instabilitás. Egyenletes aszimptotikus közelítések.

ELMÉLETI AKUSZTIKA – BMEGEVGMG08

Vizsga, 2 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Paál György

Javasolt előkövetelmény: Hő- és áramlástan

Lighthill elmélete. Green függvények, szabadsugárzaj. Merev falak hatása, a Ffowcs-Williams - Hawkins egyenlet. Áramlások hatása a hangterjedésre, a Philips és a Lilley egyenlet.

A rezgő húr, a rúd és a membrán. Hangsugárzás gömbökről, hengerekről és síkokról. Hanghullámok csővezetékben, magasabb módusok, disszipáció, rugalmas fal. Hanghullámok diffrakciója.

KAVITÁCIÓ – BMEGEVGMG09

Vizsga, 2 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Pandula Zoltán

Javasolt előkövetelmény: Hő- és áramlástan

Buborékdinamika. A Rayleigh-Plesset (RP) egyenlet és alkalmazása numerikus áramlástanban (CFD) módszerekben. Termodinamikai hatások, a hőátadás differenciálegyenletének csatolása a RP-egyenlethez, molekuláris dinamikai buborék modell. Buborék összeroppanás fal közelében, gerjesztett buborék rezgései, linearizált modell. Kavitáció áramlástechnikai örvénygépekben. A kavitációs állapot detektálási módszerei: rezgésmérés, zajmérés, a mérési hely kiválasztása, mérési adatok feldolgozása. Kavitációs állapot hatása a berendezés rezgésére, zajspektrumra, kavitáció megjelenése lokális nyomásban és hőmérsékletben. Mérések a Tanszék kavitációs csatornáján.

TÖBBFÁZISÚ ÉS REAKTÍV ÁRAMLÁSOK MODELLEZÉSE – BMEGEÁTMG07

Félévközi jegy, 2 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Szabó K. Gábor

Javasolt előkövetelmény: Áramlástan

Diszperz többfázisú áramlások modellezése: többkomponensű, keverék és többfolyadék modellek. Buborékok keletkezése, növekedése, agglomerálódása, szétbomlása. Lagrange és Euler megközelítés. Nyílt felszínű áramlás modellek. Egyensúlyi és nem egyensúlyi kémiai reakció modellek. Az általános célú áramlástan szimulációs rendszerekben rendelkezésre álló modellek gyakorlati alkalmazása. CFD laboratóriumi gyakorlatok. Egyes modellek számításgénye és alkalmazási köre.

GÁZDINAMIKA – BMEGEÁTMG08

Félévközi jegy, 2 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Kristóf Gergely

Javasolt előkövetelmény: Áramlástan

Hullámterjedés összenyomható folyadékokban. Megmaradási tételek, állapotegyenlet, izentropikus és irreverzibilis állapotváltozások. Merőleges, sík lökeshullámok. Rankine-Hugoniot összefüggések. Mozgó lökeshullámok. Lökeshullámok visszaverődése. Expanziós hullámok Riemann-féle változók. Lökeshullámcső, Laval-cső. Csatornaáramlások sűrűdással, hőközléssel. Ferde lökeshullámok, Prandtl-Meyer expanzió. Szuperszonikus szabadsugarak. Kompresszibilis áramlások szimulációja.

IPARI LÉGTECHNIKA – BMEGEÁTMG09

Félévközi jegy, 2 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Vad János

Javasolt előkövetelmény: Áramlástan, Áramlástechnikai gépek

Gázszállító áramlástechnikai forgó munkagépek alapismeretei. Radiális és axiális ventilátorok. Lapátműködés. Konstrukció, beépítés. Jellemző méretek. Elméleti és valóságos jelleggörbe. Ventilátor kiválasztása. Veszteségforrások. Axiális ventilátorok korszerű méretezési és optimalizálási irányvonalai. Ventilátorok üzemeltetése, stabilitás kritériuma, soros és párhuzamos üzem, a terhelő rendszer jellegzetességei, alkatelemei. Különleges ventilátorok. Ventilátorok zaja. Szabályzás. Fúvók, kompresszorok. Ipari esettanulmányok.

JÁRMŰÁRAMLÁSTAN – BMEGEÁTMG10

Félévközi jegy, 2 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Réger Tamás/Dr. Lajos Tamás

Javasolt előkövetelmény: -

A tantárgy keretein belül a hallgató betekintést nyer az áramvonalas és tompa testek aero□ és hidrodinamikai tulajdonságainak részleteibe. Részletes ismertetésre kerülnek a személygépjárművek, teherautók, autóbuszok és Forma 1□es versenyautók aerodinamikai kérdései és a problémák megoldási módjai. Áramvonalas testek keretein belül tárgyaljuk a repülőgépek aero□ és gázdinamikai problémáit és azok megoldásait, valamint ismertetjük a hajók hidrodinamikai és aerodinamikai kérdéseit, és ezek kapcsolt problémáit vitorlánhajók esetén.

ZAJVÉDELEM – BMEGEÁTMG11

Félévközi jegy, 2 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Vad János/Dr. Koscsó Gábor

Javasolt előkövetelmény: Műszaki akusztika és zajvédelem

Hallószerv felépítése, az emberi hallás fizikai jellemzői. Szubjektív akusztikai mérőszámok. Zajforrások és kisugárzott hangteljesítményük csökkentése. Szabad□ és határolt térben elhelyezett zajforrások csendesítése. Egy□ és többretegű falak hanggátlása. Zajcsökkentés csatornában, abszorberes□ és reaktív hangtompítók. Zajvédelmi mérések.

GÉPÉSZETI RENDSZEREK MODELLEZÉSE – BMEGEÁTMG12

Félévközi jegy, 2 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Vad János/Szente Viktor

Javasolt előkövetelmény: Áramlástan

Fizikai jelenségek modellezése csatolt áramlási, mechanikai, termodinamikai, mechatronikai rendszerekben. Koncentrált paraméterű és egydimenziós rendszerek időbeli viselkedésének számítása. Az eredmények kiértékelése és összevetése mérési adatokkal. Tervezési és kutatásfejlesztési alkalmazások, ipari esettanulmányok. Modellezési gyakorlat.

TECHNOLÓGIAI FOLYAMATOK MODELLEZÉSE – BMEGEÁTMG13

Félévközi jegy, 2 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Vad János

Javasolt előkövetelmény: Áramlástan

Különböző iparágakra jellemző, áramlástechnikai jellegű problémák megoldására irányuló esettanulmányok. A technológiai folyamat felvázolása, különös tekintettel az áramlástechnikai részletekre. Problémafelvetés. Hibadiagnosztika. Példák ipari terepmunkára: helyszíni mérések, kiegészítő vizsgálatok. Javaslattevés rendellenes működés elhárítására (megoldásváltozatok). A javaslattevés alkalmasságának igazolása.

NAGY ÖRVÉNY SZIMULÁCIÓ A GÉPÉSZETBEN – BMEGEÁTMG14

Félévközi jegy, 2 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Réger Tamás/Lohász Máté Márton

Javasolt előkövetelmény: Áramlások numerikus modellezése 1 – 2.

Mérnöki motivációk. Az összenyomhatatlan Navier□Stokes egyenlet szűrése, alapvető szűrők tulajdonságai. A szimuláció numerikus követelményei. Hálóméret alatti modellezési stratégiák. A numerikus és modellezési hibák egymásra hatása. A szimuláció gyakorlati szempontjai. Speciális nagy örvény szimulációs peremfeltételek: belépő turbulencia megadása. Hibrid és zonális LES/RANS megközelítések. Az eredmények kiértékelése: áramlás topológiai leírása, örvény-detektáló módszerek. Ipari vonatkozású esettanulmányok.

VÍZKEZELÉS – BMEGEÁTMG15

Félévközi jegy, 2 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Kristóf Gergely

Javasolt előkövetelmény: Áramlástan

Felszíni vizek min ősítése. Az ivóvízzel és szennyvízkibocsátással kapcsolatos jogi szabályzás. Felszíni tározók vízmin őségének szabályzása. Szívárgó áramlás matematikai leírása, kutak, parti szűrés, talajvíz dúsítás. Koaguláció, flokkuláció. Ülepedés és matematikai leírása. Derítés, gyorszűrés, lassúzűrés. Adszorpció. Fertőtlenítés. Vízelosztó rendszerek. Ivóvíz szivattyúk, nyomásfokozó rendszerek. Csatornahálózatok, szennyvízszivattyúk, szennyvízátemelők mérnöki vonatkozásai; szennyvízgépészet.

TURBULENCIA ÉS MODELLEZÉSE – BMEGEÁTMG20Félévközi jegy, 2 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Rékert Tamás / Lohász Máté Márton

Javasolt előkövetelmény: Áramlástan

Turbulens áramlások sajátosságai, leírási módjai. Turbulencia keletkezése. Homogén izotróp turbulencia, a turbulencia spektruma, energia kaszkád. Anizotróp turbulencia. Alapvető turbulens áramlási esetek leírása. Koherens struktúra koncepció. Turbulens áramlások mérés technikája. Numerikus szimuláció alapjai. Direkt numerikus szimuláció, nagy örvény szimuláció, Reynolds átlagolt Navier-Stokes egyenlet. Reynolds feszültség tenzor transzportegyenlete. Örvényviszkózitás és modellezése. Reynolds feszültség modellek. Modellek min ősítése.

ÉPÜLET AERODINAMIKA – BMEGEÁTMG16Félévközi jegy, 2 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Lajos Tamás

Javasolt előkövetelmény: Áramlástan

Atmoszférikus határ réteg (ABL) szerkezete, szélviszonyok az ABL-ben. Tompa testek aerodinamikája. Szél és szerkezetek kölcsönhatása, aeroelaszticitás. Épület aerodinamika (épületek, tornyok, kémények). Híd aerodinamika. Computational Wind Engineering. Szélterhelési szabványok, előírások (ASCE és EUROCODE). Szélterhelés meghatározása szélcsatorna mérésekkel és szabványok alapján.

GÁZOK TISZTÍTÁSA – BMEGEÁTMG17Félévközi jegy, 2 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Lajos Tamás

Javasolt előkövetelmény: Áramlástan

Aeroszolk típusai, környezetvédelmi előírások. Szilárd és folyékony halmazállapotú szemcsék, részecskék. Cseppek keletkezése, diszperziója, elkeveredése a gázban. Szennyező részecskék élettani hatása. Szemcsehalmaz eloszlások jellemzése, szemcsedinamika. Kétfázisú áramlás és szemcsemozgás leírása. Emissziómérés. Leválasztás gázokból, száraz/nedves eljárások. Leválasztó típusok. Mélységi és felületi szűrők jellemzői. Elemi szál elmélet. Szűrő réteg leválasztási foka és nyomásvesztése. Szűrőanyagok, szűrő tisztítás, porréteg eltávolítás.

LÉZEROPTIKAI MÉRÉSI MÓDSZEREK AZ ÁRAMLÁSTECHNIKÁBAN – BMEGEÁTMG19Félévközi jegy, 2 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Vad János

Javasolt előkövetelmény: Áramlástan, Áramlástani mérés technika

Lézer fényforrások jellemzői, fajtái. Áramlásba juttatott részecskék optikai és dinamikai jellemzése és alkalmazhatósága. Sebességtér 1D □ 2D □ 3D mérése. Különböző lézer □ optikai mérési módszerek elmélete, elvi felépítése és működése: Lézer Doppler Anemométer (LDA), Fázis Doppler Anemométer (PDA), Laser Holography, Laser Shadowgraphy, Particle Image Velocimetry (PIV), Particle Tracking Velocimetry and Sizing (PTV(S)), mérési / jelfeldolgozási / adatkiértékelési technikák, hibaszámítás.

MÉRNÖKI METEOROLÓGIA ÉS SZENNYEZŐANYAG-TERJEDÉS MODELLEZÉSE – BMEGEÁTMG18

Félévközi jegy, 2 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Lajos Tamás / Balczó Márton

Javasolt előkövetelmény: Áramlástan

A légkör általános jellemzése. Léptékek és skálák az atmoszférában. A légkör sztatikája. Atmoszférikus határréteg szerkezete és tulajdonságai. Szélmező az atmoszférikus határrétegben, turbulens jellemzők. Városklíma és szennyezőanyag terjedés matematikai és fizikai modellezése. A modellezés alkalmazása levegő tisztaságvédelmi rendeletek alkalmazásában. Szélcsatorna modellek a városklímában. Füstfáklya modellek és alkalmazhatóságuk. Numerikus szimuláció MISKAM szoftverrel, gyakorlati példa.

DIPLOMATERVEZÉS**DIPLOMATERVEZÉS 1. – BMEGEVGMKD1, BMEGEÁTMKD1**

Félévközi jegy, 10 kp, 0 ea + 8 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Paál György, Dr. Vad János

DIPLOMATERVEZÉS 2. – BMEGEVGMKD2, BMEGEÁTMKD2

Aláírás, 20 kp, 0 ea + 16 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Paál György, Dr. Vad János

SZABADON VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK – MIN. 6 KREDITPONT

Szabadon választható tárgy tetszőlegesen választható, azonban javasoljuk további tárgyak felvételét a kötelezően választható tárgyak listájából, vagy a választott szakirány szakterületéhez kapcsolódó más szakirány tárgyának felvételét.

ZÁRÓVIZSGA TÁRGYAK**KÖTELEZŐ:****1. TÁRGYCSOPORT:**

HŐ- ÉS ÁRAMLÁSTAN(BMEGEÁTMG01) + AZ ÁRAMLÁSTAN VÁLOGATOTT FEJEZETEI (BMEGEÁTMG03) VAGY
AZ ÁRAMLÁSTECHNIKA VÁLOGATOTT FEJEZETÉ(BMEGEVGMG01)

2. TÁRGYCSOPORT:

MÉRÉS, JELFELDOLGOZÁS, ELEKTRONIKA (BMEGEMIMG01) + ÁRAMLÁSTANI MÉRÉSTECHNIKA (BMEGEÁTMG05) VAGY
ÁRAMLÁSTECHNIKAI RENDSZEREK (BMEGEVGMG02) + ÁRAMLÁSOK NUMERIKUS MODELLEZÉSE I. (BMEGEVGMG05, BMEGEÁTMG02)

3. TÁRGYCSOPORT:

A DIFFERENCIÁLT SZAKMAI ISMERETEK ÖSSZES TÖBBI KÖTELEZŐ ILLETVE KÖTELEZŐEN VÁLASZTHATÓ TÁRGYA KÖZÜL TETSZŐLEGESEN KIVÁLASZTOTT5 VAGY ANNÁL TÖBB KREDITNYI TÁRGY.

5.5. Gépészeti eljárás technika szakirány tanterve és tárgyainak leírása

TAVASZI KEZDÉS				Tárgyak	ŐSZI KEZDÉS			
tavaszi	ősz	tavaszi	ősz		ősz	tavaszi	ősz	tavaszi
				Természettudományos alapok (22 kp)				
	2/0/0/f/ 2			Fizika M1	2/0/0/f/ 2			
2/2/0/f/ 4				Matematika M1 gépészmérnököknek		2/2/0/f/ 4		
	2/2/0/f/ 4			Matematika M2 gépészmérnököknek	2/2/0/f/ 4			
2/1/0/v/ 4				Mechanika		2/1/0/v/ 4		
2/0/1/v/ 4				Anyagtudomány		2/0/1/v/ 4		
2/0/1/v/ 4				Hő- és áramlástan		2/0/1/v/ 4		
				Szakmai törzsanyag (22 kp)				
	2/1/0/v/ 4			Tervezés és gyártás	2/1/0/v/ 4			
	2/0/1/f/ 4			Mérés, jelfeldolgozás, elektronika	2/0/1/f/ 4			
	2/0/1/f/ 4			Számítógépes modellezés, szimuláció	2/0/1/f/ 4			
0/2/0/f/ 3				Önálló feladat 1.		0/2/0/f/ 3		
	0/2/0/f/ 3			Önálló feladat 2.	0/2/0/f/ 3			
	2/0/1/v/ 4			Hidromechanikai eljárások és berendezések	2/0/1/v/ 4			
				Differenciált szakmai ismeret (20 kp)				
2/1/0/f/ 3				Nyomástartó edények		2/1/0/f/ 3		
2/0/0/f/ 3				Termikus eljárások és berendezések		2/0/0/f/ 3		
		0/0/2/f/ 3		Kutatási laboratóriumi gyakorlat				0/0/2/f/ 3
	3/1/0/v/ 5			Diffúziós eljárások és berendezések	3/1/0/v/ 5			
		2/1/0/v/ 3		Folyamatok műszerezése és irányítása		2/1/0/v/ 3		
			1/1/0/f/ 3	Eljárások és berendezések modellezése			1/1/0/f/ 3	
				Kötelezően választható (min. 10 kp)				
		2/1/0/v/ 4		Alkalmazott technológiák				2/1/0/v/ 4
			2/0/0/f/ 3	Hegesztett szerkezetek tervezése			2/0/0/f/ 3	

		0/1/0/f/ 3		Műveleti készülékek tervezése				0/1/0/f/ 3
		1/1/0/f/ 3		Technológia és létesítménytervezés				1/1/0/f/ 3
				Diplomatervezés (30 kp)				
		0/8/0/f/1 0		Diplomatervezés 1.			0/8/0/f/1 0	
			0/16/0/a/ 20	Diplomatervezés 2.				0/16/0/a/ 20
				Gazdasági és humán ism. (min. 10 kp)				
2/1/0/f/ 3				Energetikai gazdaságtan		2/1/0/f/ 3		
			2/1/0/f/ 4	Műanyag hulladék menedzsment			2/1/0/f/ 4	
2/0/0/f/ 3				Gazdasági tárgy 3.			2/0/0/f/ 3	
				Szabadon választható (min. 6 kp)				
		2/0/0/f/ 3		Szabadon választható 1.			2/0/0/f/ 3	
			2/0/0/f/ 3	Szabadon választható 2.			2/0/0/f/ 3	

SAKMAI TÖRZSANYAG**ÖNÁLLÓ FELADAT 1. – BMEGEVÉMG01**

Félévközi jegy, 3 kp, 0 ea + 2 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Láng Péter

ÖNÁLLÓ FELADAT 2. – BMEGEVÉMG02

Félévközi jegy, 3 kp, 0 ea + 2 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Láng Péter

HIDROMECHANIKAI ELJÁRÁSOK ÉS BERENDEZÉSEK – BMEGEVÉMG03

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Molnár Károly/Bothné dr. Fehér Kinga

Javasolt előkövetelmény: Hő és áramlástan

Az aprítás, őrlés folyamata, energiaszükséglete. Készülékei. Szilárd szemcsehalmaz jellemzői. Osztályozás és berendezései. Folyadékok keverése, teljesítmény-szükséglete. Porok keverése. Ülepítés gravitációs és centrifugális erőterben. Szűrés: szakaszos és folyamatos szűrés, ultraszűrés. Fluidizáció, pneumatikus szállítás. Porlasztás. Porleválasztás: ciklonok, nedves leválasztók, elektrosztatikus leválasztók.

DIFFERENCIÁLT SZAKMAI ISMERET**NYOMÁSTARTÓ EDÉNYEK – BMEGEVÉMG04**

Vizsga, 3 kp, 2 ea + 1 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Nagy András

Javasolt előkövetelmény: Anyagtudomány, Mechanika

Nyomástartó edények típusai, igénybevételei és szerkezeti anyagai. Méretezés belső és külső túlnyomásra. Jellegzetes szerkezeti elemek és készülékek. Korróziós tervezés. Kompozit szerkezetek. Gazdaságossági szempontok.

TERMIKUS ELJÁRÁSOK ÉS BERENDEZÉSEK – BMEGEVÉMG05

Vizsga, 3 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Örvös Mária

Javasolt előkövetelmény: Hő és áramlástan

Speciális hőcserélők kialakítása és méretezése. Léghűtők, hőcsövek. Kondenzátorok. Gőzkeverékek kondenzációja. Többkomponensű gőzök kondenzátorának méretezése. A kristályosítás művelete és készülékei. A bepárlás művelete és készülékei.

KUTATÁSI LABORATÓRIUMI GYAKORLAT – BMEGEVÉMG06

Félévközi jegy, 3 kp, 0 ea + 0 gy + 2 lab, tárgyfelel ős/oktató: Bothné dr. Fehér Kinga

Javasolt előkövetelmény: Termikus eljárások és berendezések

Az elméleti ismeretek alapján az adott műveletre vonatkozó kutatási metodika kidolgozása, a mérőrendszer összeállítása. A szükséges paraméterekkel a mérőeszközök elvégzése és kiértékelése.

DIFFÚZIÓS ELJÁRÁSOK ÉS BERENDEZÉSEK – BMEGEVÉMG07

Vizsga, 5 kp, 3 ea + 1 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Láng Péter/Dr. Örvös Mária

Javasolt előkövetelmény: Termikus eljárások és berendezések

A diffúziós eljárások (szárítás, abszorpció, deszorpció, desztilláció, extrakció és adszorpció) elmélete. Fázisegyensúlyok. E műveletet megvalósító berendezések általános jellemzése. A legfontosabb készüléktípusok ismertetése. Tervezési, méretezési számítások.

FOLYAMATOK MŰSZEREZÉSE ÉS IRÁNYÍTÁSA – BMEGEVÉMG08

Vizsga, 3 kp, 2 ea + 1 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Balázs Tibor

Javasolt előkövetelmény: Termikus eljárások és berendezések

Folyamatok műszerezése és irányítás tervezése. Az irányított technológia struktúrája. Adott vegyi- és élelmiszeripari folyamatok irányítási kérdései. Szakaszos technológiák irányítása. Folyamatirányítás korszerű eszközei. Folyamatirányító rendszer min őszégbiztosítása.

ELJÁRÁSOK ÉS BERENDEZÉSEK MODELLEZÉSE – BMEGEVÉMG09

Félévközi jegy, 3 kp, 1 ea + 1 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Láng Péter

Javasolt előkövetelmény: Termikus eljárások és berendezések

Általánosított két-és háromfázisú tényérmodell. A berendezések működését leíró egyenletek típusai. Szabadsági fok, specifikáció. Tervező és modellező algoritmusok. Ellenáramú szétválasztó műveletek (desztilláció, abszorpció, extrakció, sztrippelés) berendezéseinek szimulációja professzionális folyamatszimulátor alkalmazásával.

KÖTELEZŐEN VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK – MIN. 10 KREDITPONT**ALKALMAZOTT TECHNOLÓGIÁK – BMEGEVÉMG41**

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 1 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Örvös Mária/Bothné dr. Fehér Kinga

Javasolt előkövetelmény: -

Megújuló alapanyagok feldolgozási technológiái. Fogyasztási és hajtóanyag célú alkohol előállítás. Gabona alapú tejsav/politejsav előállítás biofinomítással. Élelmiszeripari technológiák speciális követelményei, min őszégbiztosítás. Az aseptikus gyártás feltételei (CIP/SIP, konstrukciós követelmények) Jellegzetes feldolgozási technológiák: fagyasztás, aseptikus gyümölcsle és sűrítvény előállítás, tejfeldolgozás, húsipar, kis- és nagyüzemi növényolaj gyártás, membrán-szeparációs eljárások és speciális berendezései

HEGESZTETT SZERKEZETEK TERVEZÉSE – BMEGEVÉMG42

Félévközi jegy, 3 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Nagy András

Javasolt előkövetelmény: -

A tárgy célja, hogy megismertesse a hallgatókat a hegesztési varratokat tartalmazó főként statikus terhelésű készülékek, nyomástartó edények tervezéséhez szükséges speciális ismeretekkel. A tananyag, kutató-és tervező mérnöki igényeknek megfelelő képzést ad. Az előadás és tantermi gyakorlatok keretében megismerkednek a hallgatók a készüléképítésben használatos különböző hegesztett kötésekkel, azok méretezésével figyelembe véve a helyi hajlítófeszültségi állapotot is. A kidolgozott számpéldák a nyomástartó edények köréből származnak.

MŰVELETI KÉSZÜLÉKEK TERVEZÉSE – BMEGEVÉMG43

Félévközi jegy, 3 kp, 0 ea + 1 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Nagy András

Javasolt előkövetelmény: Nyomástartó edények

Keverős autokláv tervezése: szerkezeti anyag kiválasztása, főméretek, szilárdsági méretezés, tömitőszerkezet kiválasztása, tengely statikai és dinamikai vizsgálata. Kiviteli terv elkészítése

TECHNOLÓGIA ÉS LÉTESÍTMÉNYTERVEZÉS – BMEGEVÉMG44

Félévközi jegy, 3 kp, 1 ea + 1 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Balázs Tibor

Javasolt előkövetelmény: -

Az üzem, mint funkcionális rendszer. Üzemtípusok. Tervezés szintjei és a tervdokumentáció tartalma. Gépelrendezés és telepítés. Létesítés, üzemfenntartás. Létesítmények számítógépes tervezése. Esettanulmányok, üzemlátogatások.

DIPLOMATERVEZÉS

DIPLOMATERVEZÉS 1. – BMEGEVÉMGD1

Félévközi jegy, 10 kp, 0 ea + 8 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Láng Péter

DIPLOMATERVEZÉS 2. – BMEGEVÉMGD2

Aláírás, 20 kp, 0 ea + 16 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Láng Péter

SZABADON VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK – MIN. 6 KREDITPONT

Szabadon választható tárgy tetszőlegesen választható, azonban javasoljuk további tárgyak felvételét a kötelezően választható tárgyak listájából, vagy a választott szakirány szakterületéhez kapcsolódó más szakirány tárgyának felvételét.

ZÁRÓVIZSGA TÁRGYAK

KÖTELEZŐ:	1. DIFFÚZIÓS ELJÁRÁSOK ÉS BERENDEZÉSEK (BMEGEVÉMG07) 2. ELJÁRÁSOK ÉS BERENDEZÉSEK TÁRGYCSOPORT HIDROMECHANIKAI ELJÁRÁSOK ÉS BERENDEZÉSEK (BMEGEVÉMG03) TERMIKUS ELJÁRÁSOK ÉS BERENDEZÉSEK (BMEGEVÉMG05)
VÁLASZTHATÓ (1 TÁRGYCSOPORT):	1. TÁRGYCSOPORT: FOLYAMATOK MŰSZERÉZÉSE ÉS IRÁNYÍTÁSA (BMEGEVÉMG08) TECHNOLÓGIA ÉS LÉTESÍTMÉNYTERVEZÉS (BMEGEVÉMG44) 2. TÁRGYCSOPORT NYOMÁSTARTÓ EDÉNYEK (BMEGEVÉMG04) MŰVELETI KÉSZÜLÉKEK TERVEZÉSE (BMEGEVÉMG43)

5.6. Gépészeti rendszerek informatikája és irányítása szakirány tanterve és tárgyainak leírása

TAVASZI KEZDÉS				Tárgyak	ŐSZI KEZDÉS			
tavaszi	ősz	tavaszi	ősz		ősz	tavaszi	ősz	tavaszi
				Természettudományos alapok (22 kp)				
	2/0/0/f/ 2			Fizika M1	2/0/0/f/ 2			
2/2/0/f/ 4				Matematika M1 gépészmérnököknek		2/2/0/f/ 4		
	2/2/0/f/ 4			Matematika M2 gépészmérnököknek	2/2/0/f/ 4			
2/1/0/v/ 4				Mechanika		2/1/0/v/ 4		
2/0/1/v/ 4				Anyagtudomány		2/0/1/v/ 4		
2/0/1/v/ 4				Hő- és áramlástan		2/0/1/v/ 4		
				Szakmai törzsanyag (22 kp)				
	2/1/0/v/ 4			Tervezés és gyártás	2/1/0/v/ 4			
	2/0/1/f/ 4			Mérés, jelfeldolgozás, elektronika	2/0/1/f/ 4			
	2/0/1/f/ 4			Számítógépes modellezés, szimuláció	2/0/1/f/ 4			
0/2/0/f/ 3				Önálló feladat 1.		0/2/0/f/ 3		
	0/2/0/f/ 3			Önálló feladat 2.	0/2/0/f/ 3			
	2/1/1/v/ 4			Rendszer és irányítástechnika	2/1/1/v/ 4			
				Differenciált szakmai ismeret (19 kp)				
	2/0/0/v/ 3			Mesterséges intelligencia alapjai I.	2/0/0/v/ 3			
2/0/0/f/ 2				Mesterséges neurális hálók és hibrid rendszer.		2/0/0/f/ 2		
1/0/1/f/ 3				Mikroelektronika az irányítástechnikában		1/0/1/f/ 3		
			2/0/0/v/ 3	Számítógépes irányítások elmélete			2/0/0/v/ 3	
	3/0/0/v/ 4			Termelésstervezés és irányítás	3/0/0/v/ 4			
3/0/0/v/ 4				Adatbázis technológiák		3/0/0/v/ 4		
				Kötelezően választható (min. 11 kp)				
		2/0/0/v/ 4		Mesterséges intelligencia II.				2/0/0/v/ 4
		3/0/0/v/ 4		Számítógéppel integrált gyártás				3/0/0/v/ 4

		4						4
				Diplomatervezés (30 kp)				
		0/8/0/f/1 0		Diplomatervezés 1.			0/8/0/f/1 0	
			0/16/0/a/ 20	Diplomatervezés 2.				0/16/0/a/ 20
				Gazdasági és humán ism. (min. 10 kp)				
2/1/0/f/ 3				Energetikai gazdaságtan		2/1/0/f/ 3		
			2/1/0/f/ 4	Műanyag hulladék menedzsment			2/1/0/f/ 4	
2/0/0/f/ 3				Gazdasági tárgy 3.			2/0/0/f/ 3	
				Szabadon választható (min. 6 kp)				
		2/0/0/f/ 3		Szabadon választható 1.			2/0/0/f/ 3	
			2/0/0/f/ 3	Szabadon választható 2.			2/0/0/f/ 3	

SZAKMAI TÖRZSANYAG**ÖNÁLLÓ FELADAT 1. – BMEGEMIMG04, BMEGEGTMKF1**

Félévközi jegy, 3 kp, 0 ea + 2 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Ábrahám György, Dr. Monostori László

ÖNÁLLÓ FELADAT 2. – BMEGEMIMG05, BMEGEGTMKF1

Félévközi jegy, 3 kp, 0 ea + 2 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Ábrahám György, Dr. Monostori László

RENDSZER ÉS IRÁNYÍTÁSTECHNIKA – BMEGEMIMG07

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 1 gy + 1 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Aradi Petra

Javasolt előkövetelmény: -

A rendszervizsgálat módszerei. Lineáris rendszerek vizsgálatának és leírásának módszerei. Nemlineáris rendszerek kezelése, linearizálási módszerek és soft computing eljárások. Stabilitásvizsgálat. Rendszerek szintézise. Szimuláció, mint a matematikai modellek működtetésének módszere. A mérnöki gyakorlatban alkalmazott szimulációs módszerek és programok bemutatása. Az irányítás feladata és osztályozása. Lineáris szabályozási rendszerek vizsgálata. A szabályozások minőségi jellemzői. Lineáris szabályozási rendszerek szintézise, jelformálás. Soros kompenzáció, jelformálás visszacsatolással, többhurkos szabályozások. Szabályozók behangolása. Nemlineáris szabályozási rendszerek szintézise. Mintavételes szabályozási rendszerek. Optimális irányítás.

DIFFERENCIÁLT SZAKMAI ISMERET**MESTERSÉGES INTELLIGENCIA ALAPJAI I. – BMEGEGTMG21**

Vizsga, 3 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Váncza József

Javasolt előkövetelmény: Matematika 1-2.

A tantárgy célja, hogy korszerű áttekintést adjon a mesterséges intelligencia jellegzetes módszereiről és azok alkalmazási lehetőségeiről. Az első részben a hallgatók megismerkednek a mesterséges intelligencia szimbolikus módszereinek alapjaival, a mérnöki munka segítésére alkalmazható szimbolikus módszerek és eszközök elméleti hátterének legfontosabb kérdéseivel. Fő témák a mesterséges intelligencia ágens alapú modellje, a feladatmegoldás általános módszerei, logikai alapú tudásreprezentáció és következtetés, valamint gyakorlatban is használatos következtető rendszerek. A tárgy második része (Mesterséges intelligencia alapjai II) a mérnöki feladatmegoldás támogatására leginkább alkalmas módszereket mutatja be.

MESTERSÉGES NEURÁLIS HÁLÓK ÉS HIBRID RENDSZEREK – BMEGEGTMG22

Félévközi jegy, 2 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Monostori László

Javasolt előkövetelmény: Matematika 1-2.

A tudásábrázolás és -feldolgozás szimbolikus és szubszimbolikus módszerei. Az alakfelismerés alapvető technikái: diszkriminancia-függvények, előfeldolgozás, lényegkiemelés, tanulóalgoritmusok és osztályozásuk, a Bayes döntési algoritmus. Mesterséges neurális hálók és osztályozásuk. Többretegű perceptron-hálózatok, a back propagation tanulóalgoritmus. A mesterséges neurális hálók további típusai és alkalmazásuk. A bizonytalanság kezelése, a fuzzy megközelítés. Fuzzy szabályozók, fuzzy szakértő rendszerek. Neuró-fuzzy modellek. Genetikus algoritmusok.

MIKROELEKTRONIKA AZ IRÁNYÍTÁSTECHNIKÁBAN – BMEGEMIMG10

Félévközi jegy, 3 kp, 1 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Aradi Petra

Javasolt előkövetelmény: -

A digitális irányítási algoritmusok mikroprocesszoros/mikrovezérlős implementálásának lehetőségei, eszközei és módszerei. Vezérléstechnikai alapismeretek. Digitális technikai alapfogalmak. Huzalozott és programozható logikai rendszerek. Logikai rendszerek szimulációja. Processzoros rendszerek felépítése és programozása. Mikrovezérlős felépítése és programozása. Kapcsolat a külvilággal: soros, párhuzamos port, analóg és digitális jelek kezelése, speciális kommunikációs vonalak. Folyamat illesztése mikroprocesszoros/mikrovezérlős rendszerhez. Irányítási algoritmusok a mindennapi ipari gyakorlatban. Irányítási algoritmusok implementációja processzoros rendszerekben. Rádiófrekvenciás és mobil eszközök alkalmazási lehetőségei.

SZÁMÍTÓGÉPES IRÁNYÍTÁSOK ELMÉLETE – BMEGEMIMG09Vizsga, 3 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Lipovszki György

Javasolt előkövetelmény: Rendszer és irányítástechnika

A számítógépes irányításban alkalmazott jeltípusok. A digitális be/kimeneti jel megvalósítása számítógépes irányítási rendszereknél. A analóg be/kimenet megvalósítása számítógépes irányítási rendszereknél. Az analóg rendszerek mintavételezési elemei. A jelvezeték árnyékolása és a védőárnyékolása. A számítógépes irányító rendszerek analóg jeleinek földelési szabályai. A galvanikus leválasztás szerepe. Analóg zavarjelek típusai és elhárításuk lehetőségei. Analóg és digitális típusú jelsűrítés. Analóg digitális (A/D) és digitális analóg (D/A) átalakítók működése és típusaik. A folyamatirányító számítógép feladatai és algoritmusai. Számított folyamatváltozók előállítás. Folyamatjelek ellenőrzési határértékei. Határérték túllépések hatásai. Digitális jelek változásfigyelése. Folyamatváltozók adatainak tárolási módjai. Felügyelői beavatkozás és kezelői kapcsolat műveletei. DDC irányítások algoritmusai. A DDC irányítás matematikai leírása. Z transzformáció. Számítógépes szabályozási körök stabilitása. Számítógépes szabályozási kör méretezésének általános szempontjai. Digitális PID algoritmus tervezése. Ziegler-Nichols, Dahlin és Kalman szabályozó behangolási módszerek.

TERMELÉSTERVEZÉS ÉS IRÁNYÍTÁS – BMEGEGTMK41Vizsga, 4 kp, 3 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Monostori László

Javasolt előkövetelmény: Matematika 1-2.

A termeléstervezés és -irányítás alapvető problémái, fogalmai, összefüggései és módszerei. Raktárkészlet gazdálkodás, hosszú és középtávú termelés- és kapacitástervezés, részletes, rövid-távú ütemezés, valamint a gyártórendszerek működésének kiértékelési módjai. Termelési hálózatok menedzselése. A hallgatók egyaránt képet kapnak a klasszikus módszerekről – melyek meghatározzák a mai termelésinformatikai rendszerek működési elveit – és a korszerű kutatási eredményekről. Külön hangsúlyt helyezünk a modellezési és elemzési készségek kifejlesztésére. A tárgy egyes témaköreit demonstrációk zárják le.

ADATBÁZIS-TECHNOLÓGIÁK – BMEGEMIMG08Vizsga, 4 kp, 3 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Tamás Péter

Javasolt előkövetelmény: -

Adatmodellezési alapfogalmak. Relációs modell. Relációs adatbázis tervezése - normalizálás. Objektum-orientált adatmodell. UML. Az SQL adatbázis-kezelő nyelv (DML, DDL, DCL, tárolt eljárások, triggerek, kurzorkezelés). Elosztott rendszerek - kliens-szerver és többretegű alkalmazások. ODBC adatkapcsolat és az ADO.NET. Adatbázis-kezelés Java környezetben (JDBC). Adatbázis-kezelő rendszerek megvalósítása (adattárolás,

indexstruktúrák, hibakezelés, lekérdezés végrehajtás, tranzakció kezelés, konkurenciavezérlés). Adattárházak. Adatbányászat.

KÖTELEZŐEN VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK – MIN. 11 KREDITPONT

MESTERSÉGES INTELLIGENCIA ALAPJAI II. – BMEGEGTMG31

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Váncza József

Ek.: Mesterséges Intelligencia Alapjai I.

A tantárgy célja, hogy korszerű áttekintést adjon a mesterséges intelligencia jellegzetes módszereiről és azok alkalmazási lehetőségeiről. A második rész bemutatja a bizonytalan tudás kezelésének módszereit, a korlátozás programozás és a cselekvéstervezés módszereit, valamint az alapvető gépi tanuló algoritmusokat. A tantárgy elvégzése után a hallgatóknak képeseknek kell lenniük arra, hogy mérnöki munkájukban felmerülő feladatok sajátosságait a mesterséges intelligencia módszerek és eszközök alkalmazhatósága szempontjából elemezzék, a mesterséges intelligencia szakemberrel közös nyelvet találva vázolni tudják egy-egy konkrét feladat lényeges és kritikus vonásait, ill., hogy egyes eszközök birtokában számítógépes modellalkotó munkát végezzenek.

SZÁMÍTÓGÉPPLE INTEGRÁLT GYÁRTÁS – BMEGEGTMK42

Vizsga, 4 kp, 3 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Mezgár István

Javasolt előkövetelmény: -

A műszaki tervezés és gyártás korszerű módszerei és eszközei. A Számítógéppel Integrált Gyártás (Computer Integrated Manufacturing - CIM) fogalmának kialakulása. A gyártás informatikai aspektusai. Információáramlás és számítógépes hálózatok. CIM rendszerek felépítése, alrendszerei és kapcsolataik (CAD, Process Planning, ütemezés, PPC, monitoring). A CIM rendszerekben alkalmazható technológiai eszközök, eljárások. Korszerű gyártóberendezések és eszközök (pl. PLC, CNC). Új komplex gyártási eljárások: mechatronika, robottechnika, mesterséges intelligencia technikák alkalmazása (tanulás, neurális háló). Rugalmas gyártócellák (FMC) és gyártórendszerek (FMS). Gyártórendszerek modelljei: rendszer-környezetmodellezés. A termelés új szervezési paradigmáinak érvényesítése a CIM területén (pl. virtual manufacturing, virtual enterprise). A gyártás- és termelésirányítás általános koncepciói és helyük CIM-rendszerekben (elosztott- és ágens-alapú irányítás).

SZÁMÍTÓGÉPES IRÁNYÍTÁSOK ELMÉLETE – BMEGEMIMG09

Vizsga, 3 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Lipovszki György

Javasolt előkövetelmény: Rendszer és irányítástechnika

A számítógépes irányításban alkalmazott jeltípusok. A digitális be/kimeneti jel megvalósítása számítógépes irányítási rendszereknél. A analóg be/kimenet megvalósítása számítógépes irányítási rendszereknél. Az analóg rendszerek mintavételezési elemei. A jelvezeték árnyékolása és a védőárnyékolása. A számítógépes irányító rendszerek analóg jeleinek földelési szabályai. A galvanikus leválasztás szerepe. Analóg zavarjelek típusai és elhárításuk lehetőségei. Analóg és digitális típusú jelsűrűség. Analóg digitális (A/D) és digitális analóg (D/A) átalakítók működése és típusaik. A folyamatirányító számítógép feladatai és algoritmusai. Számított folyamatváltozók előállítás. Folyamatjelek ellenőrzési határértékei. Határérték túllépések hatásai. Digitális jelek változásfigyelése. Folyamatváltozók adatainak tárolási módjai. Felügyelői beavatkozás és kezelői kapcsolat műveletei. DDC irányítások algoritmusai. A DDC irányítás matematikai leírása. Z transzformáció. Számítógépes szabályozási körök stabilitása. Számítógépes szabályozási kör méretezésének általános

szempontjai. Digitális PID algoritmus tervezése. Ziegler-Nichols, Dahlin és Kalman szabályozó behangolási módszerek.

GRAFIKUS PROGRAMKÖRNYEZET – BMEGEMIMG11

Vizsga, 3 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Lipovszki György

Javasolt előkövetelmény: Számítógépes modellezés és szimuláció

A G-nyelv jellegzetességei, adatfolyam-programozás. A LabVIEW programok kényszerített végrehajtási sorrendje. Párhuzamos és hierarchikus programok létrehozása. Újrahasznosítható, egyéni előlap-elemek és adattípusok létrehozása. Virtuális m űszerek (VI-ok) és előlap-elemek attribútumai.

Eseménykezelés, szinkronizálás, szemafor-változók. Kommunikáció más programokkal: file-m űveletek és DDE kapcsolat. Adatkapcsolat HiQ-val és MATLAB-bal. Soros kommunikáció (RS-232). Kommunikáció párhuzamos porton keresztül. Analóg jelek beolvasása és feldolgozása. Digitális jelek beolvasása és feldolgozása. A DataSocket adatkommunikációs protokoll.

DIGITÁLIS JELFELDOLGOZÁS – BMEGEMIMG12

Félévközi jegy, 3 kp, 0 ea + 0 gy + 2 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Lipovszki György

Javasolt előkövetelmény: Számítógépes modellezés és szimuláció

Digitális jelfeldolgozás (DSP = Digital Signal Processing) általános bevezetése. Alapfogalmak: konvolúció, korreláció, digitális sz űrés, diszkrét transzformáció, moduláció. Analóg input/output kapcsolat valós idejű DSP rendszerek számára. Analóg digitális átalakítás, mintavételezés és anti-aliasing sz űrés. Diszkrét transzformációk: Diszkrét Fourier transzformáció, Inverz Fourier transzformáció, FFT FFT-1 megvalósítása és alkalmazása. Z transzformáció alkalmazása a digitális sz űrő tervezésben. Konvolúció és korreláció. Digitális sz űrők tervezésének lépései. FIR és IIR sz űrők tulajdonságai. Ablak eljárás, előnyei és hátrányai. Adaptív sz űrők. Feladatok bemutatója.

INTERNET TECHNOLÓGIÁK – BMEGEMIMG13

Félévközi jegy, 3 kp, 0 ea + 0 gy + 2 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Aradi Petra

Javasolt előkövetelmény: -

Alapfogalmak: mi kell egy weblap üzemeltetéséhez (szerverek, protokollok). Biztonsági követelmények. Weboldalak felépítése: szöveges információk, stílusok (HTML, CSS). Grafikus formátumok (GIF, JPG, PNG, stb.), álló és mozgó (animált) képek. Videó- és audió formátumok. Adatábrázolási módok (XML – Extensible Markup Language). Programozás: kliens- és szerveroldali lehet őségek (JavaScript, CGI, Java, Flash stb.). Adatbázis integrációja: dinamikus weboldalak. Portálrendszerek feladata és megvalósítása. Webes alkalmazásszerverek.

SZÁMÍTÓGÉPES INFORMATIKAI HÁLÓZATOK – BMEGEMIMG14

Vizsga, 3 kp, 1 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Tamás Péter

Javasolt előkövetelmény: -

Számítógépes hálózatok fogalmát, felépítését és m űködése. Szakkifejezések és terminológiák jelentését. Helyi (LAN – Lokal Area Network) valamint a kiterjedt (WAN –Wide Area Network) hálózatok felépítéséről és a m űködését biztosító hálózatépítő aktív és passzív elemek funkcióiról. A hálózat erőforrásait, a hálózaton történő információ-csere (Kommunikáció) folyamatát és az információ-áramlását biztosító szabályokat (Protokollok). A hálózati technológia fejlődése, nemcsak a vezetékes hálózatok területén (Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet) hanem a vezeték nélküli (Wireless technológia) hálózatok legújabb megoldásai.

Az előadások néhány megvalósított és működő „Hálózati alkalmazások” ismertetésével fejeződnek be. (Internet-, Intranet-, Extranet-, ATM környezet: virtuális hálózatok, ISDN és ADSL- technikai megoldások, beszélgetés az Interneten: VoIP – Konvergencia törekvések, Elektronikus levelező rendszerek – E-mail szolgáltatások, Gyártó rendszerek vezérlése: MAP/TOP, GPS technológia, Portálok, IT-biztonság) Végül hálózattervezési feladatokat kell elkészíteni, amelyeket 2 – 3 fős csoportok oldanak meg.

MIKROPROCESSZOROK PROGRAMOZÁSA – BMEGEMIMG15

Félévközi jegy, 3 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Kovács Endre

Javasolt előkövetelmény: Mérés, jelfeldolgozás, elektronika
 Információelméleti és számítástudományi alapfogalmak (kiszámíthatóság, komplexitás, számítási modellek, algoritmus). Mikroprocesszoros rendszerek architektúrája, működése, szoftvermodellje, utasításkészletek. Speciális folyamatok mikroprocesszoros rendszerekben (IT rendszerek kiépítése, DMA). Perifériák rendszerbe illesztésének kérdései, speciális interfészek, Grafikus adatbeviteli módszerek és eszközök, megjelenítő algoritmusok és hardveregységek működése. Többprocesszoros architektúrák, konkurens programozás eszközei, magas szintű folyamatleíró nyelvek szerkezete. Az assembly nyelvű programozás.

OPTIMÁLIS IRÁNYÍTÁSOK – BMEGEMIMG16

Vizsga, 3 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Knopp Ferenc

Javasolt előkövetelmény: Matematika 1-2, Rendszertechnika
 Feladattípusok. Állapottér modell megoldása. Mátrix-függvény véges előállítása. Állapot-irányíthatóság, állapot-megfigyelhetőség, állapot-megfigyelő. Dinamikus programozás, Bellman egyenlet. LQR probléma, Riccati-féle differenciálegyenlet. Pontrjagin-féle maximum-elv. Hamilton egyenletek. Minimális idejű, energiájú, üzemanyagú célba vezérlés (peremérték-feladat). Mátrix-játék tiszta és kevert nyeregpontja. Lineáris programozás, feltételes nyeregpont. Differenciáljátékok (üldözési problémák) alapjai.

SZTOCHASZTIKUS RENDSZEREK – BMEGEMIMG17

Vizsga, 3 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Knopp Ferenc

Javasolt előkövetelmény: Matematika 1-2, Rendszertechnika
 Véletlen jelek leírása valószínűségi fogalmakkal és modellezésük számítógépen. Diszkrét autoregresszív mozgó átlagú ARMA(p,q) folyamat, és származtatása folytonos dinamikai rendszerből. Sztochasztikus jelátvivő tulajdonságok (lengő tömeg optimális csillapítása). Teljesítmény-sűrűség spektrum, és megváltozásának hiba-diagnosztikai alkalmazása. Nem paraméteres és paraméteres identifikáció. Megbízhatósági fogalmak. Tároló kapacitások tervezése. Káosz megjelenése determinisztikus, nemlineáris dinamikai rendszerekben.

DIPLOMATERVEZÉS

DIPLOMATERVEZÉS 1. – BMEGEMIMKD1, BMEGEGTMKD1

Félévközi jegy, 10 kp, 0 ea + 8 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Ábrahám György, Dr. Monostori László

DIPLOMATERVEZÉS 2. – BMEGEMIMKD2, BMEGEGTMKD2

Aláírás, 20 kp, 0 ea + 16 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Ábrahám György, Dr. Monostori László

SZABADON VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK – MIN. 6 KREDITPONT

Szabadon választható tárgy tetszőlegesen választható, azonban javasoljuk további tárgyak felvételét a kötelezően választható tárgyak listájából, vagy a választott szakirány szakterületéhez kapcsolódó más szakirány tárgyának felvételét.

ZÁRÓVIZSGA TÁRGYAK

VÁLASZTHATÓ (3 TÁRGY(CSOPORT)):	1. RENDSZER ÉS IRÁNYÍTÁSTECHNIKA (BMEGEMIMG07)
	2. TERMELÉSTERVEZÉS ÉS IRÁNYÍTÁS (BMEGEGTMK41)
	3. SZÁMÍTÓGÉPES IRÁNYÍTÁSOK TÁRGYCSOPORT: MIKROELEKTRONIKA AZ IRÁNYÍTÁSTECHNIKÁBAN (BMEGEMIMG10) SZÁMÍTÓGÉPES IRÁNYÍTÁSOK ELMÉLETE (BMEGEMIMG09)
	4. MESTERSÉGES INTELLIGENCIA TÁRGYCSOPORT MESTERSÉGES INTELLIGENCIA ALAPJAI. (BMEGEGTMG21) MESTERSÉGES NEURÁLIS HÁLÓK ÉS HIBRID RENDSZEREK (BMEGEGTMG22)

5.7. Gépgyártástechnológia szakirány tanterve és tárgyainak leírása

TAVASZI KEZDÉS				Tárgyak	ŐSZI KEZDÉS			
tavaszi	ősz	tavaszi	ősz		ősz	tavaszi	ősz	tavaszi
				Természettudományos alapok (22 kp)				
	2/0/0/f/ 2			Fizika M1	2/0/0/f/ 2			
2/2/0/f/ 4				Matematika M1 gépészmérnököknek		2/2/0/f/ 4		
	2/2/0/f/ 4			Matematika M2 gépészmérnököknek	2/2/0/f/ 4			
2/1/0/v/ 4				Mechanika		2/1/0/v/ 4		
2/0/1/v/ 4				Anyagtudomány		2/0/1/v/ 4		
2/0/1/v/ 4				Hő- és áramlástan		2/0/1/v/ 4		
				Szakmai törzsanyag (22 kp)				
	2/1/0/v/ 4			Tervezés és gyártás	2/1/0/v/ 4			
	2/0/1/f/ 4			Mérés, jelfeldolgozás, elektronika	2/0/1/f/ 4			
	2/0/1/f/ 4			Számítógépes modellezés, szimuláció	2/0/1/f/ 4			
		0/2/0/f/ 3		Önálló feladat 1.		0/2/0/f/ 3		
	0/2/0/f/ 3			Önálló feladat 2.	0/2/0/f/ 3			
	2/1/1/v/ 4			Forgácsolási folyamatok	2/1/1/v/ 4			
				Differenciált szakmai ismeret (19				

				kp)				
	2/1/1/v/ 4			Szerszámgépek és ipari robotok	2/1/1/v/ 4			
	1/1/1/v/ 3			Gyártási minőségbiztosítás			1/1/1/v/ 3	
		2/1/1/f/ 4		Gyártási folyamatok tervezése		2/1/1/f/ 4		
2/1/1/f/ 4				NC rendszerek irányítása és felügyelete		2/1/1/f/ 4		
2/0/1/f/ 4				Alakító technológiák elmélete		2/0/1/f/ 4		
				Kötelezően választható (min. 11 kp)				
		1/1/1/v/ 4		Különleges gyártási technológiák				1/1/1/v/ 4
		1/1/1/v/ 4		Technológiai tervezőrendszerek				1/1/1/v/ 4
		1/1/1/v/ 4		Gyártóberendezések tervezése				1/1/1/v/ 4
			1/0/1/v/ 3	Gyártásautomatizálás			1/0/1/v/ 3	
			1/0/1/v/ 3	CAD/CAM alkalmazások			1/0/1/v/ 3	
				Diplomatervezés (30 kp)				
		0/8/0/f/1 0		Diplomatervezés 1.			0/8/0/f/1 0	
			0/16/0/a/ 20	Diplomatervezés 2.				0/16/0/a/ 20
				Gazdasági és humán ism. (min. 10 kp)				
2/1/0/f/ 3				Energetikai gazdaságtan		2/1/0/f/ 3		
			2/1/0/f/ 4	Műanyag hulladék menedzsment			2/1/0/f/ 4	
2/0/0/f/ 3				Gazdasági tárgy 3.			2/0/0/f/ 3	
				Szabadon választható (min. 6 kp)				
		2/0/0/f/ 3		Mikrovezérlők alkalmazása				2/0/0/f/ 3
		2/0/0/f/ 3		CNC laboratórium				2/0/0/f/ 3
		2/0/0/f/ 3		Különleges robotok és robotalkalmazások				2/0/0/f/ 3
		2/0/0/f/ 3		Ultraprecíziós és nanotechnológiák				2/0/0/f/ 3
		2/0/0/f/ 3		Fogazatok gyártása				2/0/0/f/ 3

SAKMAI TÖRZSANYAG**ÖNÁLLÓ FELADAT 1. – BMEGEGTMKF1**

Félévközi jegy, 3 kp, 0 ea + 2 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Mátyási Gyula

ÖNÁLLÓ FELADAT 2. – BMEGEGTMKF2

Félévközi jegy, 3 kp, 0 ea + 2 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Mátyási Gyula

FORGÁCSOLÁSI FOLYAMATOK – BMEGEMTMG01

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 1 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Mészáros Imre

Javasolt előkövetelmény: Anyagtudomány, Mechanika

Forgácsolással történő anyagleválasztás energetikája, tribológiája és dinamikája. Szerszám-anyagok tulajdonságai. Forgácsoló szerszámok geometriai leírása. Forgácsolt felület jellemzői, felületintegritás. A forgácsolási folyamat irányítása. Gazdaságossági kérdések. A forgácsolás kinematikája és a megmunkálási eljárások közötti kapcsolat.

DIFFERENCIÁLT SZAKMAI ISMERET**SZERSZÁMGÉPEK ÉS IPARI ROBOTOK – BMEGEGTMG02**

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 1 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Németh István

Javasolt előkövetelmény: Tervezés és gyártás

A tárgy megismerteti a hallgatókat a korszerű forgácsoló szerszámgépek és ipari robotok részegységeivel, felépítésével, jellemzőivel és alkalmazási területeivel. Foglalkozik a forgácsoló szerszámgépek és ipari robotok kapcsolatrendszerrel. Bemutatja a forgácsoló szerszámgépek és ipari robotok vizsgálatának ISO szabványok szerinti módszereit. Egy konkrét szerszámgép-ipari robot egység(gyártócella) rendszertervének elkészítése a feladat.

GYÁRTÁSI MINŐSÉGBIZTOSÍTÁS – BMEGEGTMG03

Vizsga, 3 kp, 1 ea + 1 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Szalay Tibor

Javasolt előkövetelmény: Matematika M1 gépészmérnököknek

A gyártás közbeni minősbiztosítás és szabványai. Termékek és szolgáltatások minősége, minőségellenőrzés. Egyedi, kis sorozat és tömeggyártás minősbiztosítási technikái. A minőség-ellenőrzés alapvető gyakorlati módszerei, eszközei, eljárásai. A mérési eredmények meghatározása, kiértékelése. Statisztikai folyamatszabályozás. Mérőeszköz felügyelet. A minőség javításának műszaki, szervezési módszerei.

GYÁRTÁSI FOLYAMATOK TERVEZÉSE – BMEGEGTMG04

Félévközi jegy, 4 kp, 2 ea + 1 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Szegh Imre

Javasolt előkövetelmény: Forgácsolási folyamatok

A gyártási folyamatok tervezésének elvei, módszerei. A tervezési folyamat automatizálása. A tervezés adatbázisa. Tárgyak, rendszerek, folyamatok modellezése. Strukturálási feladatok a technológiai tervezésben: műveleti sorrendtervezés, művelettervezés, műveletelemek tervezése. A tervezési eredmények illesztése géphez, vezérléshez. Normaadatok meghatározása. A tervezés dokumentumai.

NC RENDSZEREK IRÁNYÍTÁSA ÉS FELÜGYELETE – BMEGEGTMG05

Félévközi jegy, 4 kp, 2 ea + 1 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Nagy Sándor

Javasolt előkövetelmény:-

Az NC vezérlések típusai, általános felépítésük. Nyitott architektúrájú vezérlők. NC interfészek és ipari kommunikációs protokollok. NC funkciók bővítése, különleges funkciók. NC gépek rendszerbe integrálásának feltételei. Párhuzamos és konkurens gyártási folyamatok leírása, ábrázolási módszerei, irányítási problémái (dead lock, puffereles, kölcsönös kizárás), a problémák tipikus megoldásai. Gyártórendszerek, gyártócellák irányítása és felügyelete.

ALAKÍTÓ TECHNOLOGIÁK ELMÉLETE – BMEGEMTMGD4

Félévközi jegy, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Krállics György

Javasolt előkövetelmény: Anyagtudomány

A képlékeny alakváltozás folyamatának kontinuum - mechanikai alapegyenletei. Fémek és ötvözetek képlékeny alakváltozásának mechanizmusai. Képlékenységtani feladatok (feszültség és alakváltozási állapot) vizsgálatához szükséges különböző elméleti (alsó és felsőhatár, átlag feszültség módszer) és numerikus (véges differenciák, végelemek) módszerek. Technológiai folyamatok elemzése és optimalizálása.

KÖTELEZŐEN VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK – MIN. 11 KREDITPONT

KÜLÖNLEGES GYÁRTÁSI TECHNOLOGIÁK – BMEGEGTMG11

Vizsga, 4 kp, 1 ea + 1 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Mészáros Imre

Ek.: Anyagtudomány, Forgácsolási folyamatok, Fizika M1

Anyagleválasztó és építő eljárások rendszerezése. Villamos elven működő anyagleválasztási eljárások. Elektrokémiai eljárások. Megmunkálás energiasugárral. Mikro-megmunkálások. Nagysebességű megmunkálások. Ultraprecíziós megmunkálások. Anyag felrakó és építő eljárások. Gyors prototípusgyártási eljárások.

TECHNOLÓGIAI TERVEZŐRENDSZEREK – BMEGEGTMG12

Vizsga, 4 kp, 1 ea + 1 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Szegh Imre

Javasolt előkövetelmény: Tervezés és gyártás

Integrált Technológiai Tervező Rendszerek (TTR) a vállalati információs rendszerekben. Termék adat és dokumentáció menedzsment (PDM, TDM). Nemzetközi egységesítés (STEP, IGES, CLDATA). Virtuális tervezés és gyártás (CAxx, FEM, FEA). Paraméteres és alaksajátosságokra alapozott gyártás- és szerelészelyes konstrukciós tervezés, (DFM, DFA, DFMA). Termelésirányítás és -ütemezés (PPC/S, CAST, MRP), finomprogramozás és hálótervezés, szakértői rendszerek, mesterséges intelligencia módszerek.

GYÁRTÓ BERENDEZÉSEK TERVEZÉSE – BMEGEGTMG13

Vizsga, 4 kp, 1 ea + 1 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Németh István

Javasolt előkövetelmény: Tervezés és gyártás

A tantárgy célja a hallgatók megismertetése a korszerű gyártó berendezések, úgy mint forgácsoló szerszámgépek, ipari robotok és anyagmozgató berendezések különféle típusaival, felépítésével, szerkezeti elemeivel, technológiai és üzemeltetési jellemzőivel, valamint tervezésének módszereivel és azok gyártó rendszerbe történő integrálásával. A tervezési gyakorlatok során a hallgatók elsajátítják egyrészt a gyártó berendezések tervezésének, modellezésének és szimulációjának, másrészt a gyártó rendszerek konfigurálásának és szimulációjának alapjait.

GYÁRTÁSAUTOMATIZÁLÁS – BMEGEGTMG14

Vizsga, 3 kp, 1 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Szegh Imre

Javasolt előkövetelmény: Forgácsolási folyamatok

Gyártási rendszerek típusai. Gyártási erőforrás szükséglet tervezése. Gyártórendszerek felügyelete és finomprogramozása. A gyártásszervezés módszerei. Gyártási rendszerek automatizálása.

CAD/CAM ALKALMAZÁSOK – BMEGEGTMG15

Vizsga, 3 kp, 1 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Szegh Imre

Javasolt előkövetelmény: -

CAD/CAM rendszerek általános és egyedi jellemzői, alkalmazási területei, modulok és funkciók és teljesítőkéességük, gyártásorientált geometriai modellezés, belső nyelvi struktúrák. Paraméteres és alaksajátosságra alapozott tervezés, megmunkálási stratégiák, szerszámozási alrendszerek, adatbázisok, könyvtárak, katalógus rendszerek, interfészek és alkalmazásai, nemzetközi egységesítés irányzatai, szabványok. CAD/CAM rendszerek összehasonlítási kritériumai, kiválasztási szempontjai és készségi szintű integrált alkalmazása.

DIPLOMATERVEZÉS

DIPLOMATERVEZÉS 1. – BMEGEGTMKD1

Félévközi jegy, 10 kp, 0 ea + 8 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Mátyási Gyula

DIPLOMATERVEZÉS 2. – BMEGEGTMKD2

Alíráás, 20 kp, 0 ea + 16 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Mátyási Gyula

SZABADON VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK – MIN. 6 KREDITPONT

Szabadon választható tárgy tetszőlegesen választható, azonban javasoljuk az alábbi tárgy(ak), vagy további tárgyak felvételét a kötelezően választható tárgyak listájából, vagy a választott szakirány szakterületéhez kapcsolódó más szakirány tárgyának felvételét.

MIKROVEZÉRLŐK ALKALMAZÁSA – BMEGEGTMGV1

Félévközi jegy, 3 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Nagy Sándor

Javasolt előkövetelmény: -

Korszerű gyártórendszerek vezérléseivel szemben támasztott követelmények. Vezérlések általános felépítése funkcionális egységei. Lokális és centralizált intelligencia. Szoftver és hardver interfészek. Illesztési felületek tipikus áramköri megoldásai. Mikrovezérlők és más programozható logikájú eszközök alkalmazásának összehasonlítása. Mikrovezérlők architektúrája. PIC mikrovezérlők programozása, a programozás hardver és szoftver eszközei. Kiegészítő- és segédberendezések csatolása NC vezérlésekhez. Öndiagnosztika és adaptív funkciók.

CNC LABORATÓRIUM – BMEGEGTMGV2

Félévközi jegy, 3 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Mátyási Gyula

Javasolt előkövetelmény: -

CAM alkalmazás NC környezetben. Technológiai adatbázisrendszerek használata. Program ellenőrzés, virtuális gyártáselőkészítés, virtuális gyártás. Rekonstruáló technológiák alapjai. Gyors prototípusgyártás eljárásai. NC program generálás mért geometriai adatokból. Mérések az NC gépen, programozásuk. NC forgácsolási gyakorlatok. Adatkommunikáció a vezérlés és a külvilág között.

KÜLÖNLEGES ROBOTOK ÉS ROBOTALKALMAZÁSOK – BMEGEGTMGV3*Félévközi jegy, 3 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Arz Gusztáv*

Javasolt előkövetelmény: -

Különleges robot alkotóelemek, aktuátorok. Mikromanipulálás. A környezet és a robot sajátosságai nem ipari robotalkalmazásoknál, mint mezőgazdaság, környezetvédelem, gyógyászat stb. Önjáró robotok. Robot-ember analógia és különbség. Az emberi kéz, mint a megfogás szerkezeti modellje: többujjas megfogószerkezetek, kézprotézisek. Irányítási, érzékelési feladatok. Az ún. szerviz, vagy szolgáltató robot fogalma, jellegzetes alkalmazási példák elemzése, alkalmazások megvalósíthatósági elemzése.

ULTRAPRECÍZIÓS ÉS NANOTECHNOLÓGIÁK – BMEGEGTMGV4*Félévközi jegy, 3 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Mészáros Imre*

Javasolt előkövetelmény: -

Ultraprecíziós forgácsolás technológiája. Gyémánt és CBN szerszám anyagok. Ultraprecíziós megmunkálás gépei, szerszámjai, készülékei. Ultraprecíziós mérőeszközök. Környezeti feltételek az ultraprecíziós és nanotechnológiák alkalmazásakor. Nanotechnológiák berendezései, eszközei és folyamatai.

FOGAZATOK GYÁRTÁSA – BMEGEGTMGV5*Félévközi jegy, 3 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Mészáros Imre*

Javasolt előkövetelmény: Tervezés és gyártás

Centrisok és kapcsolódó fogprofilok alapösszefüggései. Hengeres, kúpos, hipoid és csigahajtások geometriája. A profilozó és lefejtő megmunkálás elve. Profilozó és lefejtő szerszámok tervezése és gyártása. A fogaskerék megmunkálás speciális gépei. A gépbeállítási adatok meghatározása, váltókerék számítás. A CNC vezérlésű fogazó gépek sajátosságai. A fogazatok alak-és méretellenőrzésének feladatköre és műszerei.

ZÁRÓVIZSGA TÁRGYAK

VÁLASZTHATÓ

(3

TÁRGY(CSOPORT)):

1. FORGÁCSOLÁSI FOLYAMATOK (BMEGEGTMG01)
2. SZERSZÁMGÉPEK ÉS IPARI ROBOTOK (BMEGEGTMG02)
3. GYÁRTÁSI FOLYAMATOK TERVEZÉSE (BMEGEGTMG04)
4. NC TECHNIKA TÁRGYCSOPORT:
 - NC RENDSZEREK IRÁNYÍTÁSA ÉS FELÜGYELETE (BMEGEGTMG05)
 - NC TERVEZÉS (BMEGEGTMKF1 – ÖNÁLLÓ FELADAT1.)
5. GYÁRTÓESZKÖZÖK ÉS MÉRÉSTECHNIKA TÁRGYCSOPORT
 - GYÁRTÁSI MINŐSÉGBIZTOSÍTÁS (BMEGEGTMG03)
 - GYÁRTÓESZKÖZTERVEZÉS (BMEGEGTMKF2 – ÖNÁLLÓ FELADAT2.)

5.8. Géptervező szakirány tanterve és tárgyaitak leírása

TAVASZI KEZDÉS				Tárgyak	ŐSZI KEZDÉS			
tavaszi	ősz	tavaszi	ősz		ősz	tavaszi	ősz	tavaszi
				Természettudományos alapok (22 kp)				
	2/0/0/f/ 2			Fizika M1	2/0/0/f/ 2			
2/2/0/f/ 4				Matematika M1 gépészmérnököknek		2/2/0/f/ 4		
	2/2/0/f/ 4			Matematika M2 gépészmérnököknek	2/2/0/f/ 4			
2/1/0/v/ 4				Mechanika		2/1/0/v/ 4		
2/0/1/v/ 4				Anyagtudomány		2/0/1/v/ 4		
2/0/1/v/ 4				Hő- és áramlástan		2/0/1/v/ 4		
				Szakmai törzsanyag (22 kp)				
	2/1/0/v/ 4			Tervezés és gyártás	2/1/0/v/ 4			
	2/0/1/f/ 4			Mérés, jelfeldolgozás, elektronika	2/0/1/f/ 4			
	2/0/1/f/ 4			Számítógépes modellezés, szimuláció	2/0/1/f/ 4			
0/2/0/f/ 3				Önálló feladat 1.		0/2/0/f/ 3		
	0/2/0/f/ 3			Önálló feladat 2.	0/2/0/f/ 3			
	1/0/2/v/ 4			Gépészeti szerkezetek tervezése	1/0/2/v/ 4			
				Differenciált szakmai ismeret (18 kp)				
		2/0/0/v/ 3		Tervezés elmélet és módszertan				2/0/0/v/ 3
		0/0/2/f/ 3		Alkalmazott automatizálás technika		0/0/2/f/ 3		
1/0/2/f/ 4				Szerkezetanalízis		1/0/2/f/ 4		
	1/0/2/f/ 4			Szerkezetoptimalás	1/0/2/f/ 4			
		2/1/0/v/ 4		Hajtástechnika		2/1/0/v/ 4		
				Kötelezően választható (min. 12 kp)				
		1/0/2/v/ 4		Virtuális termékfejlesztés				1/0/2/v/ 4
		2/0/1/v/ 4		Tribológia				2/0/1/v/ 4
			2/1/0/v/ 4	Gépszerkezeti elemek elmélete és alk.			2/1/0/v/ 4	
			2/1/0/v/ 4	Ergonómia			2/1/0/v/ 4	

			4				4	
			2/1/0/v/ 4	Formatervezés			2/1/0/v/ 4	
			2/1/0/v/ 4	Környezet-szempon্তু tervezés			2/1/0/v/ 4	
		2/1/0/v/ 4		Kutatásmódszertan				2/1/0/v/ 4
				Diplomatervezés (30 kp)				
		0/8/0/f/1 0		Diplomatervezés 1.			0/8/0/f/1 0	
			0/16/0/a/ 20	Diplomatervezés 2.				0/16/0/a/ 20
				Gazdasági és humán ism. (min. 10 kp)				
2/1/0/f/ 3				Energetikai gazdaságtan		2/1/0/f/ 3		
			2/1/0/f/ 4	Műanyag hulladék menedzsment			2/1/0/f/ 4	
2/0/0/f/ 3				Gazdasági tárgy 3.			2/0/0/f/ 3	
				Szabadon választható (min. 6 kp)				
	1/0/2/f/ 4			CAX technológiák			1/0/2/f/ 4	
			2/0/0/f/ 3	Szabadon választható 2.			2/0/0/f/ 3	

SAKMAI TÖRZSANYAG**ÖNÁLLÓ FELADAT 1. – BMEGEGEMKF1**

Félévközi jegy, 3 kp, 0 ea + 2 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Váradi Károly

ÖNÁLLÓ FELADAT 2. – BMEGEGEMKF2

Félévközi jegy, 3 kp, 0 ea + 2 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Váradi Károly

GÉPÉSZETI SZERKEZETEK TERVEZÉSE – BMEGEGEMGGT

Vizsga, 4 kp, 1 ea + 0 gy + 2 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Váradi Károly

Javasolt előkövetelmény: -

Konstrukciós tervezés folyamata, modelljei. A szerkezeti rendszer viselkedése, állapota. Gépészeti teherviselő szerkezetek sajátosságai, kialakítása, modelljeinek létrehozása, méretezése. A konstrukciós tervezés szintézis típusú feladatainak megoldása. Lineáris és nemlineáris anyagtvények. Méretezési elvek, képlékeny tartalékra történő méretezés. Kötőelemek és kötések méretezése. Rúdszerkezetek, keretek, rácsos szerkezetek, tartórácsok, lemezszerkezetek. Kompozit anyagból készült szerkezeti elemek tervezési irányelvei, számításuk. Számítógéppel segített tervezés és optimalás eljárásainak alkalmazása.

DIFFERENCIÁLT SZAKMAI ISMERET**TERVEZÉSELMÉLET ÉS MÓDSZERTAN – BMEGEGEMGTM**

Vizsga, 3 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Horák Péter

Javasolt előkövetelmény: Tervezés és gyártás

Tervezési iskolák és elméletek. A tervezési folyamat és modellezése. Inventív probléma megoldási módszerek. A TRIZ és a WOIS módszer. Értékelési módszerek. Értékelemzés, értékjavítás, értéktervezés. Kialakítási irányelvek, szabályok. Biztonság, megbízhatóság, minőség a tervezésben. Hiba és kockázatelemzés. Költségszemponú tervezés. Gyártmánysorozatok, családok és építőszekrény rendszerek fejlesztése.

ALKALMAZOTT AUTOMATIZÁLÁSTECHNIKA – BMEGEGEMGAT

Félévközi jegy, 3 kp, 0 ea + 0 gy + 2 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Kozma Mihály

Javasolt előkövetelmény: -

Pneumatikus, elektropneumatikus, hidropneumatikus, szervopneumatikus vezérlések és hajtások tervezése, PLC-vel (FESTO, Siemens S7) történő működtetése, az automatizálás területén történő alkalmazása (MPS berendezés, megfogók, vákuumtechnika, fúróelőtolók, körasztalok, présbiztonság, két-pont vezérlés, pneumatikus szabályozóművek, pneumatikus mérés), rendszerek számítógépes szimulációja (FluidSim) és diagnosztikája.

SZERKEZETANALÍZIS – BMEGEGEMGSA

Félévközi jegy, 4 kp, 1 ea + 0 gy + 2 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Váradi Károly

Javasolt előkövetelmény: -

Szerkezetanalízis az integrált tervezési folyamatban. Termékszimuláció. Jellegzetes elem típusok alkalmazása a szerkezeti modell szerint. Pontossági vizsgálatok. A H- és P verziók. Az anyagtvények alkalmazása. Geometriai nem-linearitás vizsgálata. Érintkezési feladatok. Hőtani és dinamikai feladatok. Alak- és méret szerinti optimalás. Kapcsolt feladatok (pl. hőtani és feszültségi, időfüggő viselkedés, stb.) Esettanulmányok. Integrált tervezőrendszer használata.

SZERKEZETOPTIMÁLÁS – BMEGEGEMGSO

Félévközi jegy, 4 kp, 1 ea + 0 gy + 2 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Körtélyesi Gábor

Javasolt előkövetelmény: -

Alapfogalmak, az optimalizációs probléma megfogalmazása. A szerkezetoptimalizálás főbb módszerei. Heurisztikus optimalizációs eljárások alkalmazása szerkezetoptimalizációs problémákra. Valószínűség számítási alapokra épülő optimalizációs eljárások alapjai. Gradiensmentes optimalizációs módszerek. Matematikai programozási módszerek ismertetése. Összefoglalás, gyakorlati példák bemutatása, diszkutálása.

HAJTÁSTECHNIKA – BMEGEGEMGHT

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 1 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Simon Vilmos

Javasolt előkövetelmény: -

A munkagépek hajtásával szemben támasztott követelmények. A nagy teljesítményű hajtások megvalósításának lehetőségei. Nagy nyomatékú hajtások. Nagy sebességű hajtások. Változtatható sebességű és szabályozott hajtások. Kiválasztási és tervezési szempontok: szilárdsági méretezés, hatásfok számítása, melegeedésre méretezés. Közvetlen villamos hajtás jellemzői, alkalmazási lehetőségei. Nagy terhelésű mechanikus és hidraulikus hajtások összehasonlítása. Szakaszos működtető hajtások jellemzői, felépítése, méretezése

KÖTELEZŐEN VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK – MIN. 12 KREDITPONT**VIRTUÁLIS TERMÉKFEJLESZTÉS – BMEGEGEMGVT**

Vizsga, 4 kp, 1 ea + 0 gy + 2 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Renner Gábor

Javasolt előkövetelmény: -

Tervezési folyamat modellezése, virtuális termék. Követelmény-modellezés. Konceptiómodellezés. Virtuális vázlatolás. Geometriai modellezés. Termékmodellezés. Vizualizáció és interakció, kommunikáció. Animáció. Gyors modellezési eljárások. Reverse Engineering. Gyors prototípus eljárások. Tulajdonság és viselkedés szimuláció. Értékelés. Termék- és tervezési folyamat-optimalizálás. Információ-rendszerek. Integrált, osztott és együttműködő rendszerek. Tudásalapú rendszerek, generatív tervezés. Digitális termék, Digital Mockup.

TRIBOLÓGIA – BMEGEGEMGSK

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Kozma Mihály

Javasolt előkövetelmény: -

Az előadások célja az egymáson terhelés alatt elmozduló gépészeti berendezések teherbírását, élettartamát és megbízható működését döntően meghatározó súrlódási és kopási folyamatok törvényszerűségeinek megismerése, a felületek érintkezési viszonyai, a csúszó és gördülő súrlódás törvényszerűségei, a felületi egyenetlenségek és a kenés hatása a súrlódási folyamatokra. A súrlódás és kopás hatékony irányítási módszereinek, a kis és nagy súrlódású súrlódó anyagok, a kopásálló anyagok és felületi bevonatok bemutatása.

GÉPSZERKEZETI ELEMELMÉLETE ÉS ALKALMAZÁSA – BMEGEGEMGGE

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Simon Vilmos

Javasolt előkövetelmény: -

Méretezési elméletek: rugalmas, rugalmas-képlékeny alakváltozásra való méretezés, kifáradásra való méretezés. Rugalmas szorítás elmélete és alkalmazási példák. Vastagfalú csövek határterhelése. Rugalmas tengelykapcsolóval kapcsolt szerkezetek dinamikai

elemzése. Kritikus fordulatszám. Siklócsapágyak kialakítása és méretezése. Különleges gördülőcsapágyak és alkalmazási területeik. Kitérő tengelyű fogaskerék kapcsolatok, csigahajtás, hipoidhajtás. Mechanizmusok.

ERGONÓMIA – BMEGT52MG01

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Hercegfői Károly

Javasolt előkövetelmény: -

A résztvevők érzékenyebbé válnak a termékfejlesztési folyamat során felmerülő legkülönbözőbb, felhasználói jellemzőkből származó követelmények szerepére. A cél olyan elméleti ismeretrendszer, módszertan és szemlélet átadása, melynek alkalmazásával a termékfejlesztés könnyen, biztonságosan és hatékonyan használható terméket eredményez.

FORMATERVEZÉS – BMEGEGEMGFT

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: DLA Fodor Lóránt

Javasolt előkövetelmény: -

A formatervezési tantárgy oktatásának szempontja, hogy a hallgatókat rávezesse az ipari termékek és a környezet tervezéséhez szükséges kreatív szemléletre. A design értelmezése és a tervezés általános szempontjai alapján innovatív tervezői magatartás kialakítása. Összetettebb formatervezési feladatok megismerése, elemzése és megoldása.

KÖRNYEZET-SZEMPONTÚ TERVEZÉS – BMEGEGEMGKT

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Jóri J. István

Javasolt előkövetelmény: -

A környezetvédelemmel kapcsolatos feladatok bemutatása, szemléletformálás, felelősségvállalás, vagyis az ökodesign szemlélet kialakítása. Korunk termékeivel szemben támasztott környezetvédelmi követelmények. Törvényi és szabvány előírások. Eljárások és módszerek ezen előírások betartására, ellenőrzésére szabványelőírások alapján Környezetbarát üzemeltetés, az alapvető megsemmisítési és újrahasznosítási technológiák áttekintése különféle szerkezeti anyagok esetén.

KUTATÁSMÓDSZERTAN – BMEGEGEMGKM

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Váradi Károly

Javasolt előkövetelmény: -

A megoldásra váró feladat megfogalmazása és a követelmények. A kutató / fejlesztő munka célkitűzései, tervezése. Kutatási hipotézisek. Kutatási munkaterv készítése. A szakirodalom-kutatás korszerű módszerei. Kulcsszavak megválasztása. Megoldási módszerek és megvalósítások keresése. Kísérletek és modellezés megtervezése és végrehajtása. A team munka szerepe és a kommunikáció. Az eredmények értékelése és a következtetések levonása. Prezentációs technikák. Jelentések / dokumentáció készítése. Esettanulmányok bemutatása és kutatási programok készítése.

DIPLOMATERVEZÉS

DIPLOMATERVEZÉS 1. – BMEGEGEMKD1

Félévközi jegy, 10 kp, 0 ea + 8 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Váradi Károly

DIPLOMATERVEZÉS 2. – BMEGEGEMKD2

Aláírás, 20 kp, 0 ea + 16 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Váradi Károly

SZABADON VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK – MIN. 6 KREDITPONT

Szabadon választható tárgy tetszőlegesen választható, azonban javasoljuk az alábbi tárgy, vagy további tárgyak felvételét a kötelezően választható tárgyak listájából, vagy a választott szakirány szakterületéhez kapcsolódó más szakirány tárgyának felvételét.

CAX TECHNOLOGIÁK – BMEGEGEMGCA

Félévközi jegy, 4 kp, 1 ea + 0 gy + 2 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Körtélyesi Gábor

Javasolt előkövetelmény: -

A számítógéppel segített tervezés korszerű módszereinek megismertetése, a tervezésben való alkalmazás lehetőségeinek bemutatása. Integrált és kollaboratív tervezés eszközeinek bemutatása. VR megoldások. Konkurens tervezés. A mérnöki adatbázisok felépítése, struktúrája. EDM és PDM rendszerek. Adatbázis kezelő rendszerek. PLM rendszerek. Mesterséges intelligencia módszerek és tervezői alkalmazásuk. Tudásmegosztás kezelése elosztott rendszerekben. Virtuális technológiák a tervezésben.

ZÁRÓVIZSGA TÁRGYAK

KÖTELEZŐ:	1. TÁRGYCSOPORT: GÉPÉSZETI SZERKEZETEK TERVEZÉSE (BMEGEGEMGGT) SZERKEZETANALÍZIS (BMEGEGEMGSA)
	2. TÁRGYCSOPORT: HAJTÁSTECHNIKA (BMEGEGEMGHT) ALKALMAZOTT AUTOMATIZÁLÁSTECHNIKA (BMEGEGEMGAT)
	3. TÁRGYCSOPORT TERVEZÉSELMÉLET ÉS MÓDSZERTAN (BMEGEGEMGTM) VIRTUÁLIS TERMÉKFEJLESZTÉS (BMEGEGEMGVT)

5.9. Hőerőgépek és berendezések szakirány tanterve és tárgyainak leírása

TAVASZI KEZDÉS				Tárgyak	ŐSZI KEZDÉS			
tavaszi	ősz	tavaszi	ősz		ősz	tavaszi	ősz	tavaszi
				Természettudományos alapok (22 kp)				
	2/0/0/f/ 2			Fizika M1	2/0/0/f/ 2			
2/2/0/f/ 4				Matematika M1 gépészmérnököknek		2/2/0/f/ 4		
	2/2/0/f/ 4			Matematika M2 gépészmérnököknek	2/2/0/f/ 4			
2/1/0/v/ 4				Mechanika		2/1/0/v/ 4		
2/0/1/v/ 4				Anyagtudomány		2/0/1/v/ 4		
2/0/1/v/ 4				Hő- és áramlástan		2/0/1/v/ 4		
				Szakmai törzsanyag (22 kp)				
	2/1/0/v/ 4			Tervezés és gyártás	2/1/0/v/ 4			
	2/0/1/f/ 4			Mérés, jelfeldolgozás, elektronika	2/0/1/f/ 4			
	2/0/1/f/ 4			Számítógépes modellezés, szimuláció	2/0/1/f/ 4			
0/2/0/f/ 3				Önálló feladat 1.		0/2/0/f/ 3		
	0/2/0/f/ 3			Önálló feladat 2.	0/2/0/f/ 3			
	2/1/1/v/ 4			Tüzeléstechnika	2/1/1/v/ 4			
				Differenciált szakmai ismeret (23 kp)				
3/1/1/v/ 5				Belsőégésű motorok		3/1/1/v/ 5		
	3/1/1/v/ 5			Gőz- és gázturbinák	3/1/1/v/ 5			
		2/2/1/f/ 5		Kazánok és tüzelő berendezések		2/2/1/f/ 5		
		2/1/0/f/ 4		Energetika				2/1/0/f/ 4
		2/1/0/v/ 4		Hűtéstechnika				2/1/0/v/ 4
				Kötelezően választható (min. 7 kp)				
	2/0/1/v/ 4			Hőerőgépek diagnosztikája	2/0/1/v/ 4			
	2/0/1/v/ 4			Biomassza energetika	2/0/1/v/ 4			
	2/0/1/v/ 4			Hűtőgépek és hőszivattyúk	2/0/1/v/ 4			
	2/0/0/f/ 3			Hőátviteli rendszerek	2/0/0/f/ 3			

	2/0/1/f/ 4			Belsőégésű motorok méréstechnikája	2/0/1/f/ 4			
	2/0/1/f/ 4			Energetikai rendszerek szimulációja	2/0/1/f/ 4			
				Diplomatervezés (30 kp)				
		0/8/0/f/1 0		Diplomatervezés 1.			0/8/0/f/1 0	
			0/16/0/a/ 20	Diplomatervezés 2.				0/16/0/a/ 20
				Gazdasági és humán ism. (min. 10 kp)				
2/1/0/f/ 3				Energetikai gazdaságtan		2/1/0/f/ 3		
			2/1/0/f/ 4	Műanyag hulladék menedzsment			2/1/0/f/ 4	
2/0/0/f/ 3				Gazdasági tárgy 3.			2/0/0/f/ 3	
				Szabadon választható (min. 6 kp)				
				Energetika rendszerek tervezése, üzeme				
				Hőerőgépek modellezése				
				Mérő és adatgyűjtő rendszerek				

SAKMAI TÖRZSANYAG**ÖNÁLLÓ FELADAT 1. – BMEGEENMKF1**

Félévközi jegy, 3 kp, 0 ea + 2 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Gróf Gyula

ÖNÁLLÓ FELADAT 2. – BMEGEENMKF2

Félévközi jegy, 3 kp, 0 ea + 2 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Gróf Gyula

TÜZELÉSTECHNIKA – BMEGEENMGTT

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 2 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Penninger Antal

Javasolt előkövetelmény: Hő és áramlástan

Égés jelenségei. Égés anyag és energia mérlege. Energetikai tüzelőanyagok, üzemanyagok. Gáztüzelés. Szabadsugár áramlás. Lángstabilitás. Lángtípusok. Olajtüzelés. Porlasztási eljárások és konstrukciós megoldásai. Szilárd tüzelőanyag égése. Rétegtüzelés és szénportüzelés technológiái. Hulladéktüzelés. A tüzeléstechnika alkalmazásai.

DIFFERENCIÁLT SZAKMAI ISMERET**BELSŐÉGÉSŰ MOTOROK – BMEGEENBM**

Vizsga, 5 kp, 3 ea + 1 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Meggyes Attila

Javasolt előkövetelmény: Hő és áramlástan

Belsőégésű motorok alapfogalmai. Motor-munkafolyamatok. Motorparaméterek megválasztása. Motorszerkezetek. Feltöltött motorok. Turbófeltöltés. Korszerű Otto-motorok. Korszerű Diesel-motorok. Környezetbarát tüzelőanyagok. Alternatív tüzelőanyagok. Motorok feltöltése. Katalitikus emisszió csökkentés. Koromleválasztás.

GŐZ- ÉS GÁZTURBINÁK – BMEGEENMGGG

Vizsga, 5 kp, 3 ea + 1 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Sztankó Krisztián

Javasolt előkövetelmény: Tüzeléstechnika

Sűrítő folyamatok; égésfolyamat gázturbinákban. Az expanzió folyamata. Egy- és többtengelyes gázturbinák. Lapátprofilok, lapátrácsok, fokozatok. Többfokozatú gőzturbinák, telített-gőz turbinák. Gőzturbinák üzemvitele.

KAZÁNOK ÉS TÜZELŐBERENDEZÉSEK – BMEGEENMGKT

Félévközi jegy, 5 kp, 2 ea + 2 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Könczöl Sándor

Javasolt előkövetelmény: Tüzeléstechnika

A kazánal szemben támasztott követelmények a kielégítendő igény függvényében. Tüzelő és kazánszerkezetek, kazántípusok. Vízkeringés. Kazánszerkezetek szilárdsági tervezése. Kazánszerkezet részei, konstrukciók, üzemviteli sajátosságok. Biztonságtechnika. Környezetvédelem. Kazánok hőtechnikai, szilárdsági és áramlástechnikai számításai. Tüzelő- és kazánberendezések üzembe helyezése, üzemeltetése, vizsgálata.

ENERGETIKA – BMEGEENMGEN

Félévközi jegy, 4 kp, 2 ea + 1 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Ósz János

Javasolt előkövetelmény: -

Energiaigények és források. Társadalmi/gazdasági fejlődés és az energiaellátás. Végenergia felhasználás, energiahordozók. Vezetékes energiaellátás. Energia-gazdálkodás, energiaköltségek. Energiaátalakítás. Hő- és villamosenergia-termelés.

Energiatermelés és környezet. Energiaszállítás. Energia felhasználás. Hőcserélők, hőtárolók. Komplex energia-felhasználó rendszerek. Energiatakarékos fogyasztói berendezések.

HŰTÉSTECHNIKA – BMEGEENMGHT

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 1 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Maiyaleh Tarek

Javasolt előkövetelmény: -

Természetes, mesterséges hűtés. Összehasonlító hűtőkörfolyamat. Hűtőkörfolyamatok fajlagos jellemzőinek meghatározása. Hűtőközegek. Az egy-és több fokozatú kompresszoros hűtőkörfolyamat alkalmazhatósági korlátai. A kompresszoros hűtőberendezés elemeinek együttműködése. Hűtőtéljesítmény szabályozás. Abszorpciós hűtőkörfolyamat. Csővezetékek.

KÖTELEZŐEN VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK – MIN. 7 KREDITPONT

HŐERŐGÉPEK DIAGNOSZTIKÁJA – BMEGEENMGHD

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Sztankó Krisztián

Javasolt előkövetelmény: Mérés, jelfeldolgozás, elektronika

Merevszerkezetű berendezések és forgórendszerű gépek állapotvizsgálata. Korai hiba felismerési módszerek, házfelbontás nélküli diagnosztika, csapágykenés stabilitási vizsgálat, üzemviteli inspekció, diagnosztika, biztonságos üzemvitel. Állapotfüggő karbantartás. Tüzelő berendezések lángstabilitásának vizsgálata.

BIOMASSZA ENERGETIKA – BMEGEENMGBE

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Lezsovits Ferenc

Javasolt előkövetelmény: Tüzeléstechnika

Biomassza potenciál, keletkezés, osztályozás. Közvetlen és közvetett felhasználási technikák (égetés, pirolízis, gázosítás, folyékony tüzelőanyagok előállítása). Környezetvédelmi aspektusok. Decentralizált energiatermelés, közlekedési hajtóanyagok előállítása.

HŰTŐ- ÉS HŐSZIVATTYÚ BERENDEZÉSEK – BMEGEENMGHH

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Maiyaleh Tarek

Javasolt előkövetelmény: Hűtéstechnika

Hűtőközegek biztonsági és környezetvédelmi követelményei. Levegő hűtőközegű hűtőberendezés. Gőzsugár-kompresszoros hűtőberendezés. Abszorpciós berendezés. Hűtőberendezések részegységei. Az olaj feladata a hűtőberendezésben. Leolvasztás. Hőszivattyú; feladata, körfolyamatai. Hőforrások; értékelésük. Hőszivattyú üzeme változó külső feltételek mellett.

HŐÁTVITELI RENDSZEREK – BMEGEENMGHR

Félévközi jegy, 3 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Zsebik Albin

Javasolt előkövetelmény: Hő és áramlástan

Hűtés és fűtés áramló közegekkel. Hőátvitel összetett szerkezetekben. Hőáram- és tömegáram hálózatos modell. Érzékenységvizsgálat. Szimuláció. Hőcserélők típusai. Hőcserélők számítása, méretezés. Konstrukció. Ellenőrzés termo-mechanikai feszültségekre. Nyomásesés.

BELSŐÉGÉSŰ MOTOROK MÉRÉSTECHNIKÁJA – BMEGEENMGMT

Félévközi jegy, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Bereczky Ákos

Javasolt előkövetelmény: Belsőégésű motorok

A belsőégésű motor fékpadi rendszerek felépítése, mérendő paraméterek, mérőrendszerek, mérési ciklusok. A motorokban lezajló folyamatok vizsgálata, a vizsgálatra szolgáló eszközök és működésük. Indikálás és a mérési eredmények feldolgozása. Mérések előkészítése, végrehajtása és kiértékelése. Megújuló tüzelőanyagok vizsgálatai. Mérési feladatok elvégzése.

ENERGETIKAI RENDSZEREK SZIMULÁCIÓJA – BMEGEENMGER

Félévközi jegy, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Czinder Jenő

Javasolt előkövetelmény: -

A dinamikai modell meghatározásának elméleti és kísérleti módszere. Lineáris-nemlineáris, koncentrált- és elosztott paraméterű leírások. A Matlab/Simulink interaktív modellező és szimulációs nyelv használata és programozása. Esettanulmányok: egyszerű és összetett energetikai folyamatok, szabályozott szakaszok dinamikai modelljének felépítése, szimulációs kísérletek lefolytatása.

DIPLOMATERVEZÉS

DIPLOMATERVEZÉS 1. – BMEGEENMKD1

Félévközi jegy, 10 kp, 0 ea + 8 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Gróf Gyula

DIPLOMATERVEZÉS 2. – BMEGEENMKD2

Alíráás, 20 kp, 0 ea + 16 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Gróf Gyula

SZABADON VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK – MIN. 6 KREDITPONT

Szabadon választható tárgy tetszőlegesen választható, azonban javasoljuk az alábbi tárgyak valamelyikét, vagy további tárgyak felvételét a kötelezően választható tárgyak listájából, vagy a választott szakirány szakterületéhez kapcsolódó más szakirány tárgyának felvételét.

ENERGETIKA RENDSZEREK TERVEZÉSE, ÜZEME – BMEGEENMKET

Félévközi jegy, 4 kp, 2 ea + 1 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Bihari Péter

Javasolt előkövetelmény: -

Rendszerszemléletű mérnöki tervezés, működő rendszerek felmérése, műszaki – gazdasági optimalizálás. Tervdokumentációk. Beruházások előkészítése, engedélyezési eljárások, lebonyolítás, átadás –átvételi eljárás, üzembe helyezés. Esettanulmányok.

HŐERŐGÉPEK MODELLEZÉSE – BMEGEENMKHM

Félévközi jegy, 3 kp, 1 ea + 0 gy + 2 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Gróf Gyula

Javasolt előkövetelmény: -

Numerikus szimuláció módszerei. Numerikus áramlástan alkalmazása hőerőgépek folyamataiban.

A szerkezetek termikus és szilárdsági számításai numerikus módszerekkel. Véges differencia és véges elem eljárások a hővezetésben. Kereskedelmi programok.

MÉRŐ ÉS ADATGYŰJTŐ RENDSZEREK – BMEGEENMKMA

Vizsga, 4 kp, 1 ea + 0 gy + 2 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Bereczky Ákos

Javasolt előkövetelmény: Mérés, jelfeldolgozás, elektronika

Automatikus mérőrendszerek, számítógépes mérés és adatgyűjtést, mind hardware, mind a szükséges programozási ismeretek oldaláról, számítógépes kiértékelést és jelfeldolgozást. A tantárgy kapcsán a hallgatók elsajátítják a számítógépes adatgyűjtést, mely segítségével önálló mérőrendszereket építenek és programoznak.

ZÁRÓVIZSGA TÁRGYAK

VÁLASZTHATÓ
(3
TÁRGYCSOPORT):

1. TÜZELÉSTECHNIKA TÁRGYCSOPORT:
TÜZELÉSTECHNIKA (BMEGEENMGTT)
KAZÁNOK ÉS TÜZELŐBERENDEZÉSEK (BMEGEENMGKT)
2. BELSŐÉGÉSŰ MOTOROK TÁRGYCSOPORT:
BELSŐÉGÉSŰ MOTOROK (BMEGEENMGBM)
BELSŐÉGÉSŰ MOTOROK MÉRÉSTECHNIKÁJA (BMEGEENMGMT)
3. TURBINÁK TÁRGYCSOPORT:
GŐZ- ÉS GÁZTURBINÁK (BMEGEENMGGG)
HŐERŐGÉPEK DIAGNOSZTIKÁJA (BMEGEENMGHD)
4. HŰTÉSTECHNIKA TÁRGYCSOPORT
HŰTÉSTECHNIKA (BMEGEENMGHT)
HŰTŐGÉPEK ÉS HŐSZIVATTYÚ BERENDEZÉSEK (BMEGEENMGHH)

5.10. Mezőgéptervező szakirány tanterve és tárgyainak leírása

TAVASZI KEZDÉS				Tárgyak	ŐSZI KEZDÉS			
tavaszi	ősz	tavaszi	ősz		ősz	tavaszi	ősz	tavaszi
				Természettudományos alapok (22 kp)				
	2/0/0/f/ 2			Fizika M1	2/0/0/f/ 2			
2/2/0/f/ 4				Matematika M1 gépészmérnököknek		2/2/0/f/ 4		
	2/2/0/f/ 4			Matematika M2 gépészmérnököknek	2/2/0/f/ 4			
2/1/0/v/ 4				Mechanika		2/1/0/v/ 4		
2/0/1/v/ 4				Anyagtudomány		2/0/1/v/ 4		
2/0/1/v/ 4				Hő- és áramlástan		2/0/1/v/ 4		
				Szakmai törzsanyag (22 kp)				
	2/1/0/v/ 4			Tervezés és gyártás	2/1/0/v/ 4			
	2/0/1/f/ 4			Mérés, jelfeldolgozás, elektronika	2/0/1/f/ 4			
	2/0/1/f/ 4			Számítógépes modellezés, szimuláció	2/0/1/f/ 4			
0/2/0/f/ 3				Önálló feladat 1.		0/2/0/f/ 3		
	0/2/0/f/ 3			Önálló feladat 2.	0/2/0/f/ 3			
	1/0/2/v/ 4			Gépészeti szerkezetek tervezése	1/0/2/v/ 4			
				Differenciált szakmai ismeret (18 kp)				
		2/0/0/v/ 3		Tervezés elmélet és módszertan		2/0/0/v/ 3		
2/1/0/f/ 4				Munkagépek szerkezetana I.		2/1/0/f/ 4		
			2/1/0/v/ 4	Munkagépek szerkezetana II.			2/1/0/v/ 4	
		0/0/2/f/ 3		Alkalmazott automatizálás technika		0/0/2/f/ 3		
	2/1/0/v/ 4			Traktorok és önjáró mezőgazdasági gépek	2/1/0/v/ 4			
				Kötelezően választható (min. 12 kp)				
		2/1/0/v/ 4		Intelligens mezőgazdasági gépek				2/1/0/v/ 4
			2/1/0/v/ 4	Mezőgazdasági környezettechnika			2/1/0/v/ 4	
		1/0/2/v/ 4		Virtuális termékfejlesztés				1/0/2/v/ 4

		2/1/0/v/ 4		Hajtástechnika				2/1/0/v/ 4
		1/0/2/f/ 4		Szerkezetanalízis				1/0/2/f/ 4
			1/0/2/f/ 4	Szerkezetoptimalás			1/0/2/f/ 4	
			2/1/0/v/ 4	Környezet-szempon্তু tervezés			2/1/0/v/ 4	
		2/1/0/v/ 4		Mezőgazd. any. ismerete, technológiája				2/1/0/v/ 4
				Diplomatervezés (30 kp)				
		0/8/0/f/1 0		Diplomatervezés 1.			0/8/0/f/1 0	
			0/16/0/a/ 20	Diplomatervezés 2.				0/16/0/a/ 20
				Gazdasági és humán ism. (min. 10 kp)				
2/1/0/f/ 3				Energetikai gazdaságtan		2/1/0/f/ 3		
			2/1/0/f/ 4	Műanyag hulladék menedzsment			2/1/0/f/ 4	
2/0/0/f/ 3				Gazdasági tárgy 3.			2/0/0/f/ 3	
				Szabadon választható (min. 6 kp)				
		2/0/0/f/ 3		Szabadon választható 1.			2/0/0/f/ 3	
			2/0/0/f/ 3	Szabadon választható 2.			2/0/0/f/ 3	

SAKMAI TÖRZSANYAG**ÖNÁLLÓ FELADAT 1. – BMEGEGEMKF1**

Félévközi jegy, 3 kp, 0 ea + 2 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Váradi Károly

ÖNÁLLÓ FELADAT 2. – BMEGEGEMKF2

Félévközi jegy, 3 kp, 0 ea + 2 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Váradi Károly

GÉPÉSZETI SZERKEZETEK TERVEZÉSE – BMEGEGEMGGT

Vizsga, 4 kp, 1 ea + 0 gy + 2 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Váradi Károly

Javasolt előkövetelmény: -

Konstruktív tervezés folyamata, modelljei. A szerkezeti rendszer viselkedése, állapota. Gépészeti teherviselő szerkezetek sajátosságai, kialakítása, modelljeinek létrehozása, méretezése. A konstrukció tervezés szintézis típusú feladatainak megoldása. Lineáris és nemlineáris anyagtörvények. Méretezési elvek, képlékeny tartalékra történő méretezés. Kötőelemek és kötések méretezése. Rúdszerkezetek, keretek, rácsos szerkezetek, tartórácsok, lemezszerkezetek. Kompozit anyagból készült szerkezeti elemek tervezési irányelvei, számításuk. Számítógéppel segített tervezés és optimalás eljárásainak alkalmazása.

DIFFERENCIÁLT SZAKMAI ISMERET**TERVEZÉSELMÉLET ÉS MÓDSZERTAN – BMEGEGEMGMTM**

Vizsga, 3 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Horák Péter

Javasolt előkövetelmény: -

Tervezési iskolák és elméletek. A tervezési folyamat és modellezése. Inventív probléma megoldási módszerek. A TRIZ és a WOIS módszer. Értékelési módszerek. Értékelemzés, értékjavítás, értéktervezés. Kialakítási irányelvek, szabályok. Biztonság, megbízhatóság, minőség a tervezésben. Hiba és kockázatelemzés. Költségszemponturn tervezés. Gyártmánysorozatok, családok és építőszekrény rendszerek fejlesztése.

MUNKAGÉPEK SZERKEZETTANA I. – BMEGEGEMGM1

Félévközi jegy, 4 kp, 2 ea + 1 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Jóri J. István

Javasolt előkövetelmény: -

A talajművelőgépek szerkezeti felépítése. Forgó talajművelő eszközök. Tápanyag-kijuttató gépek szerkezeti egységei. Növényvédő gépek szerkezeti kialakításai. Öntözőgépek szerkezeti egységei, főbb típusai. Vető-, ültető- és palántázó gépek. Szemesterménybetakarító gépek szerkezeti felépítése. Szalastakarmányok betakarításának gépei. Gyökgumós termények betakarítógépeinek felépítése.

MUNKAGÉPEK SZERKEZETTANA II. – BMEGEGEMGM2

Félévközi jegy, 4 kp, 2 ea + 1 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Kerényi György

Javasolt előkövetelmény: -

Állattartási technológiák berendezései. A takarmánykészítés és feldolgozás gépeinek szerkezeti felépítése. Az állattartó telepek gépeinek felépítése (itató, fejő, trágyaeltávolító és tisztító berendezések). A kisállattartás eszközeinek szerkezeti kialakítása. A zöldség-, gyümölcs-, és szőlőtermesztés speciális gépeinek szerkezeti kialakítása: talajművelő, vető,

palántázó és növényápoló gépek főbb típusai. A zöldség-, gyümölcs-, és szőlő betakarító gépek felépítése. A manipulálás gépeinek kialakítása.

ALKALMAZOTT AUTOMATIZÁLÁSTECHNIKA – BMEGEGEMGAT

Félévközi jegy, 3 kp, 0 ea + 0 gy + 2 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Kozma Mihály

Javasolt előkövetelmény: -

Pneumatikus, elektropneumatikus, hidropneumatikus, szervopneumatikus vezérlések és hajtások tervezése, PLC-vel (FESTO, Siemens S7) történő működtetése, az automatizálás területén történő alkalmazása (MPS berendezés, megfogók, vákuumtechnika, fúróelőtolók, körasztalok, présbiztonság, két-pont vezérlés, pneumatikus szabályozóművek, pneumatikus mérés), rendszerek számítógépes szimulációja (FluidSim) és diagnosztikája.

TRAKTOROK ÉS ÖNJÁRÓ MEZŐGAZDASÁGI GÉPEK – BMEGEGEMGTÖ

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 1 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Jóri J. István

Javasolt előkövetelmény: -

A traktorok és önjáró gépek szerkezeti felépítése. Agrotechnikai követelmények. Traktorok teljesítménymérlege. Traktormotorok. Kerekes, lánctalpas és gumihevederes járószerkezetek felépítése. Kormány szerkezetek. Erőátviteli rendszerek. Erőgépek fékberendezései. Traktorhidraulikák. Ergonómia és környezetvédelem. Elektromos és elektronikus berendezések.

KÖTELEZŐEN VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK – MIN. 12 KREDITPONT

INTELLIGENS MEZŐGAZDASÁGI GÉPEK – BMEGEGEMGIM

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 1 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Kerényi György

Javasolt előkövetelmény: -

A mezőgazdasági munkagépcsoportok elektronikus elemeinek fejlődése. Erőgépek automatikai rendszerei. Munkagépek automatikai rendszerei. Intelligens munkagépcsoportok működésének alapjai. Szabványos adatkapcsolatok, ISO 11783 szabvány. A szántóföldi mérés technika alapjai. Lokális és globális helymeghatározó rendszerek. Térinformatika alkalmazása a mezőgazdaságban. Intelligens munkagépek műveleti adatainak feldolgozása. Számítógéppel támogatott precíziós növénytermesztési rendszerek. Precíziós növénytermesztési rendszerek felépítésének irányelvei. Szimulációs rendszerek a mezőgazdasági folyamat tervezésben.

MEZŐGAZDASÁGI KÖRNYEZETECHNIKA – BMEGEGEMGMK

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 1 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Jóri J. István

Javasolt előkövetelmény: -

A környezetpolitika globális összefüggései. A fenntartható fejlődés, mint a környezetvédelmi szabályozás alapelve. Gazdálkodás az energiaforrásokkal. Alternatív energiaforrások: biomassa (tűzelőanyagok, bioetanol, biodízel, biogáz); szélenergia; napenergia (napkollektor, napelem); termálenergia. Káros anyag kibocsátás megelőzése, csökkentése. A klímaváltozás lehetséges következményei. A levegőszennyezés, a vízszennyezés és a talajszennyezés csökkentésének lehetőségei.

VIRTUÁLIS TERMÉKFEJLESZTÉS – BMEGEGEMGVT

Vizsga, 4 kp, 1 ea + 0 gy + 2 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Renner Gábor

Javasolt előkövetelmény: -

Tervezési folyamat modellezése, virtuális termék. Követelmény-modellezés. Konceptiómodellezés. Virtuális vázlatolás. Geometriai modellezés. Termékmodellezés.

Vizualizáció és interakció, kommunikáció. Animáció. Gyors modellezési eljárások. Reverse Engineering. Gyors prototípus eljárások. Tulajdonság és viselkedés szimuláció. Értékelés. Termék- és tervezési folyamat-optimalás. Információ-rendszerek. Integrált, osztott és együttműködő rendszerek. Tudásalapú rendszerek, generatív tervezés. Digitális termék, Digital Mockup.

HAJTÁSTECHNIKA – BMEGEGEMGHT

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 1 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Simon Vilmos

Javasolt előkövetelmény: -

A munkagépek hajtásával szemben támasztott követelmények. A nagy teljesítményű hajtások megvalósításának lehetőségei. Nagy nyomatékú hajtások. Nagy sebességű hajtások. Változtatható sebességű és szabályozott hajtások. Kiválasztási és tervezési szempontok: szilárdsági méretezés, határfok számítása, melegedésre méretezés. Közvetlen villamos hajtás jellemzői, alkalmazási lehetőségei. Nagy terhelésű mechanikus és hidraulikus hajtások összehasonlítása. Szakaszos működtető hajtások jellemzői, felépítése, méretezése

SZERKEZETANALÍZIS – BMEGEGEMGSA

Félévközi jegy, 4 kp, 1 ea + 0 gy + 2 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Goda Tibor

Javasolt előkövetelmény: -

Szerkezetanalízis az integrált tervezési folyamatban. Termékszimuláció. Jellegzetes elem típusok alkalmazása a szerkezeti modell szerint. Pontossági vizsgálatok. A H- és P verziók. Az anyagtörvények alkalmazása. Geometriai nem-linearitás vizsgálata. Érintkezési feladatok. Hőtani és dinamikai feladatok. Alak- és méret szerinti optimalás. Kapcsolt feladatok (pl. hőtani és feszültségi, időfüggő viselkedés, stb.) Esettanulmányok. Integrált tervezőrendszer használata.

SZERKEZETOPTIMÁLÁS – BMEGEGEMGSO

Félévközi jegy, 4 kp, 1 ea + 0 gy + 2 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Körtélyesi Gábor

Javasolt előkövetelmény: -

Alapfogalmak, az optimalási probléma megfogalmazása. A szerkezetoptimalás főbb módszerei. Heurisztikus optimalási eljárások alkalmazása szerkezetoptimalási problémákra. Valószínűség számítási alapokra épülő optimalási eljárások alapjai. Gradiensmentes optimalási módszerek. Matematikai programozási módszerek ismertetése. Összefoglalás, gyakorlati példák bemutatása, diszkutálása.

KÖRNYEZET-SZEMPONTÚ TERVEZÉS – BMEGEGEMGKT

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Jóri J. István

Javasolt előkövetelmény: -

A környezetvédelemmel kapcsolatos feladatok bemutatása, szemléletformálás, felelősségvállalás, vagyis az ökodesign szemlélet kialakítása. Korunk termékeivel szemben támasztott környezetvédelmi követelmények. Törvényi és szabvány előírások. Eljárások és módszerek ezen előírások betartására, ellenőrzésére szabványelőírások alapján Környezetbarát üzemeltetés, az alapvető megsemmisítési és újrahasznosítási technológiák áttekintése különféle szerkezeti anyagok esetén.

MEZŐGAZDASÁGI ANYAGOK ISMERETE ÉS TECHNOLÓGIÁJA – BMEGEGEMGMA

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 1 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Kerényi György

Javasolt előkövetelmény: -

A mezőgazdasági anyag, mint élő anyag. A talaj fizikai, szerkezeti és szöveti tulajdonságai. A mezőgazdasági anyagok mechanikai modelljei. Az mezőgazdasági anyagok,

termények mechanikai sérülései. A mezőgazdasági anyagok tulajdonságai az alkalmazott technológia ismeretében: tömörítés, vágás, aprítás, pneumatikus és fluidizációs szállítás.

DIPLOMATERVEZÉS**DIPLOMATERVEZÉS 1. – BMEGEGEMKD1**

Félévközi jegy, 10 kp, 0 ea + 8 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Váradi Károly

DIPLOMATERVEZÉS 2. – BMEGEGEMKD2

Alírás, 20 kp, 0 ea + 16 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Váradi Károly

SZABADON VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK – MIN. 6 KREDITPONT

Szabadon választható tárgy tetszőlegesen választható, azonban javasoljuk további tárgyak felvételét a kötelezően választható tárgyak listájából, vagy a választott szakirány szakterületéhez kapcsolódó más szakirány tárgyának felvételét.

5.11. Műszertechnika és minőségbiztosítás szakirány tanterve és tárgyainak leírása

TAVASZI KEZDÉS				Tárgyak	ŐSZI KEZDÉS			
tavaszi	ősz	tavaszi	ősz		ősz	tavaszi	ősz	tavaszi
				Természettudományos alapok (22 kp)				
	2/0/0/f/ 2			Fizika M1	2/0/0/f/ 2			
2/2/0/f/ 4				Matematika M1 gépészmérnököknek		2/2/0/f/ 4		
	2/2/0/f/ 4			Matematika M2 gépészmérnököknek	2/2/0/f/ 4			
2/1/0/v/ 4				Mechanika		2/1/0/v/ 4		
2/0/1/v/ 4				Anyagtudomány		2/0/1/v/ 4		
2/0/1/v/ 4				Hő- és áramlástan		2/0/1/v/ 4		
				Szakmai törzsanyag (22 kp)				
	2/1/0/v/ 4			Tervezés és gyártás	2/1/0/v/ 4			
	2/0/1/f/ 4			Mérés, jelfeldolgozás, elektronika	2/0/1/f/ 4			
	2/0/1/f/ 4			Számítógépes modellezés, szimuláció	2/0/1/f/ 4			
		0/2/0/f/ 3		Önálló feladat 1.		0/2/0/f/ 3		
	0/2/0/f/ 3			Önálló feladat 2.	0/2/0/f/ 3			
	2/0/1/v/ 4			Műszaki optika	2/0/1/v/ 4			
				Differenciált szakmai ismeret (19 kp)				
	3/0/1/v/ 5			Műszertechnika	3/0/1/v/ 5			
4/0/0/f/ 5				Minőség szabályozás		4/0/0/f/ 5		
		3/0/2/v/ 6		Mérőrendszerek		3/0/2/v/ 6		
2/0/1/f/ 3				Kockázat és megbízhatóság				2/0/1/f/ 3
				Kötelezően választható (min. 11 kp)				
			2/0/0/v/ 2	3D-s mérések			2/0/0/v/ 2	
			2/0/1/v/ 4	Optikai és optoelektronikai műszerek			2/0/1/v/ 4	
			2/0/0/v/ 3	Mikrovezérlők alkalmazása			2/0/0/v/ 3	
			2/0/1/f/ 4	Optikai rendszerek tervezése			2/0/1/f/ 4	

			2/0/1/f/ 4	Képfeldolgozás			2/0/1/f/ 4	
			0/0/2/f/ 3	Számítógépes műszertervezés			0/0/2/f/ 3	
				Diplomatervezés (30 kp)				
		0/8/0/f/1 0		Diplomatervezés 1.			0/8/0/f/1 0	
			0/16/0/a/ 20	Diplomatervezés 2.				0/16/0/a/ 20
				Gazdasági és humán ism. (min. 10 kp)				
2/1/0/f/ 3				Energetikai gazdaságtan		2/1/0/f/ 3		
			2/1/0/f/ 4	Műanyag hulladék menedzsment			2/1/0/f/ 4	
2/0/0/f/ 3				Gazdasági tárgy 3.			2/0/0/f/ 3	
				Szabadon választható (min. 6 kp)				
		2/0/0/f/ 3		Szabadon választható 1.			2/0/0/f/ 3	
			2/0/0/f/ 3	Szabadon választható 2.			2/0/0/f/ 3	

SAKMAI TÖRZSANYAG**ÖNÁLLÓ FELADAT 1. – BMEGEMIMKF1**

Félévközi jegy, 3 kp, 0 ea + 2 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Ábrahám György

ÖNÁLLÓ FELADAT 2. – BMEGEMIMKF2

Félévközi jegy, 3 kp, 0 ea + 2 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Ábrahám György

MŰSZAKI OPTIKA – BMEGEMIMG26

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Ábrahám György

Javasolt előkövetelmény: -

A fény kettős természete, a geometriai optikai, a hullámoptikai és a kvantummechanikai tárgyalásmódok határai. A geometriai optika alaptörvényei. Képkalkulációk számításai vékony és vastag lencséken, tükrökkel és összetett optikai rendszerekkel. Az aberrációk elmélete, az optikai átviteli függvény. Az emberi szem optikája és a látáskorrekció eszközei. Interferencia és holográfia műszaki alkalmazása. Spektrális optika fogalmai és módszerei. A lézerefény létrejötte, lézertípusok és alkalmazásai.

DIFFERENCIÁLT SZAKMAI ISMERET**MŰSZERTECHNIKA – BMEGEMIMG18**

Vizsga, 5 kp, 3 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Halmai Attila

Javasolt előkövetelmény: -

A műszertechika, mint a finommechanika, elektronika és az optika feladatorientált integrációja. Műszerek és precíziós berendezések szerkezeti elemei. Finommechanikai kötések. Precíziós egyenes vezeték és speciális finommechanikai vezeték. Finommechanikai csapágyazások. Mozgást továbbító és akadályozó elemek. A finommechanikai elemek gyártástechnológiájának néhány jellegzetessége.

MINŐSÉGSZABÁLYOZÁS – BMEGT20MG02

Félévközi jegy, 5 kp, 4 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Kövesi János

Javasolt előkövetelmény: -

Minőségmenedzsment rendszerek helye, szerepe a vállalatok, intézmények vezetési rendszerében. Minőségfilozófiák, minőségiskolák. Minőségmenedzsment rendszerek alapelvei. A termelő vállalatoknál és szolgáltató szervezeteknél alkalmazott minőségrendszerek fontosabb jellemzői. A Total Quality Management alapelvei és fontosabb módszerei. A minőségképesség és szabályozottság elemzése lényege, elvi alapjai, módszerei, az SPC rendszerek felépítése és működése.

MÉRŐRENDSZEREK – BMEGEMIMG19

Vizsga, 6 kp, 3 ea + 0 gy + 2 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Huba Antal

Javasolt előkövetelmény: Mechanika+Kontinuummechanika

A mérés technika és a műszertechika kapcsolatrendszere, a fejlődés trendje. A mérés, mint modellalkotási folyamat. Mérőlánc és tagjainak felépítése, szerepe. Köztes mennyiségek. A mérési eredmény megadásának módja. A hibák rendszerezése eredet, jelleg és forma szerint, hatásuk csökkentése. A véletlen hibák becslésének matematikai eszközei. Hibaterjedés. A mérés feladat-orientált kivitelezésének megtervezése. Műszerjellemzők, statikus és dinamikus kalibrálás, lineáris regresszió.

KOCKÁZAT ÉS MEGBÍZHATÓSÁG – BMEGT20MG01

Félévközi jegy, 3 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Kövesi János

Javasolt előkövetelmény: -

A kockázat és megbízhatóság kérdésköre a műszaki-, a technológiai- és a pénzügyi menedzsmentben egyaránt kiemelt szerepet tölt be. A tárgy keretében olyan gazdasági és megbízhatósági elemzéseket mutatunk be, amelyek a gyártmányok és folyamatok tervezéséhez, valamint üzemeltetéséhez kapcsolódnak. A tárgy célja a különböző gazdasági döntések megalapozásához szükséges alapvető technikák, módszerek bemutatása, különös tekintettel a megbízhatósággal összefüggő kérdések vizsgálatára.

KÖTELEZŐEN VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK – MIN. 11 KREDITPONT**3D-S MÉRÉSEK – BMEGEGTMG91**

Vizsga, 2 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Zatykó Sándorné

Javasolt előkövetelmény: Matematika M1 gépészmérnököknek

A 3D-s méréstechnika elvi alapjai. Koordináta rendszerek és származtatásuk Alapvető mérési feladatok. Alakelemek értelmezése, képzése, mérése kiértékelése. Rajzi, tűréstechnikai jellemzők, szabványok. A mérőgép szoftverekben alkalmazott matematikai módszerek. A koordináta méréstechnika eszközei. A koordináta mérőgépek jellemző felépítése szoftvere, programozási technikái. Koordináta mérőgépek és CAD rendszerek kapcsolata.

OPTIKAI ÉS OPTOELEKTRONIKAI MŰSZEREK – BMEGEMIMG20

Félévközi jegy, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Wenzel Klára

Javasolt előkövetelmény: Műszaki optika

Az optikai műszerek konstrukciós alapelvei. A kimenet és a bemenet kapcsolata; méréstechnikai jellemzők. Elektronikai tervezési és konstrukciós alapelvek. Az elektronika és az optika integrációja. Informatikai megoldások.

MIKROVEZÉRLŐK ALKALMAZÁSA – BMEGEMIMG21

Vizsga, 3 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Aradi Petra/Halas János

Javasolt előkövetelmény: -

Mikrovezérlők felépítése. Assembler programozás. Analóg és digitális bemeneti jelek illesztése, feldolgozása. Beavatkozó jelek és kommunikáció a külvilággal, kommunikációs protokollok. Önálló mechatronikai rendszerek megépítése, programozása.

OPTIKAI RENDSZEREK TERVEZÉSE – BMEGEMIMG22

Félévközi jegy, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Kovács Gábor

Javasolt előkövetelmény: -

Az optikai tervezés elméleti alapjai. Centrális optikai rendszerek modellezése geometriai-optikai módszerekkel. Sugárátvezetési módszerek, ideális leképezés, aberráció-elmélet. Energetikai számítások. Hullámoptika, a rendszerek minősítése. Rendszer optimalizáció. Optikai alapkonstrukciók. Az optikai tűrések meghatározása, gyártás-előkészítés. Nem centrális rendszerek.

KÉPFELDOLGOZÁS – BMEGEMIMG24

Félévközi jegy, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Samu Krisztián

Javasolt előkövetelmény: -

Képfeldolgozás alapjai. A képfeldolgozás feladatainak definiálása. Képfeldolgozó rendszerek fő egységeinek áttekintése. Kamerák és kamerarendszerek. A kamerák detektorainak spektrális és egyéb jellegzetességei. Képkalkító optikai rendszerek. Képfelvevő rendszerek megvilágító-berendezései. Képfeldolgozás álló és mozgó képről. Kép- és video-tömörítési elvek. Hardver- és szoftver követelmények. Képfeldolgozó szoftverek áttekintése.

SZÁMÍTÓGÉPES MŰSZERTERVEZÉS – BMEGEMIMG25

Vizsga, 3 kp, 0 ea + 0 gy + 2 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Molnár László

Javasolt előkövetelmény: Műszertechnika

Műszerek kapcsolt fizikai jelenségei. Geometriai, anyagi nemlinearitások. Kapcsolt fizikai jelenségek numerikus vizsgálata. Elektrosztatikus analízis. Az áramvezetés numerikus modellezése. Gyorsulás-, nyomás-, erő-, nyomatékérzékelők mechanikai egységeinek tervezése, ellenőrzése. Numerikus analízisek ANSYS környezetben.

DIPLOMATERVEZÉS

DIPLOMATERVEZÉS 1. – BMEGEMIMKD1

Félévközi jegy, 10 kp, 0 ea + 8 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Ábrahám György

DIPLOMATERVEZÉS 2. – BMEGEMIMKD2

Aláírás, 20 kp, 0 ea + 16 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Ábrahám György

SZABADON VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK – MIN. 6 KREDITPONT

Szabadon választható tárgy tetszőlegesen választható, azonban javasoljuk további tárgyak felvételét a kötelezően választható tárgyak listájából, vagy a választott szakirány szakterületéhez kapcsolódó más szakirány tárgyának felvételét.

5.12. Polimertechnika szakirány tanterve és tárgyainak leírása

TAVASZI KEZDÉS				Tárgyak	ŐSZI KEZDÉS			
tavaszi	ősz	tavaszi	ősz		ősz	tavaszi	ősz	tavaszi
				Természettudományos alapok (22 kp)				
	2/0/0/f/ 2			Fizika M1	2/0/0/f/ 2			
2/2/0/f/ 4				Matematika M1 gépészmérnököknek		2/2/0/f/ 4		
	2/2/0/f/ 4			Matematika M2 gépészmérnököknek	2/2/0/f/ 4			
2/1/0/v/ 4				Mechanika		2/1/0/v/ 4		
2/0/1/v/ 4				Anyagtudomány		2/0/1/v/ 4		
2/0/1/v/ 4				Hő- és áramlástan		2/0/1/v/ 4		
				Szakmai törzsanyag (22 kp)				
	2/1/0/v/ 4			Tervezés és gyártás	2/1/0/v/ 4			
	2/0/1/f/ 4			Mérés, jelfeldolgozás, elektronika	2/0/1/f/ 4			
	2/0/1/f/ 4			Számítógépes modellezés, szimuláció	2/0/1/f/ 4			
0/2/0/f/ 3				Önálló feladat 1.		0/2/0/f/ 3		
	0/2/0/f/ 3			Önálló feladat 2.	0/2/0/f/ 3			
	2/0/1/v/ 4			Kompozitok	2/0/1/v/ 4			
				Differenciált szakmai ismeret (19 kp)				
3/0/1/v/ 5				Polimer anyagtudomány		3/0/1/v/ 5		
	3/0/1/v/ 5			Polimerfeldolgozás és gépei	3/0/1/v/ 5			
		3/0/1/f/ 5		Polimerek erősítőany. és kompozit techn.		3/0/1/f/ 5		
		2/1/0/f/ 4		Polimer alkatrészek tervezése				2/1/0/f/ 4
				Kötelezően választható (min. 11 kp)				
		2/0/1/v/ 4		Polimerek és komp. vizsg. és min.				2/0/1/v/ 4
		2/0/1/f/ 4		Prototípusgyártás a műanyagiparban				2/0/1/f/ 4
			2/0/1/f/ 4	Fröccsöntésszimuláció			2/0/1/f/ 4	
		2/0/0/f/ 3		Természetes polimer szerk. anyagok				2/0/0/f/ 3

			2/0/0/f/ 3	Polimerek és komp. járműipari alk.			2/0/0/f/ 3	
			2/0/0/f/ 3	Polimerek az elektronikában			2/0/0/f/ 3	
			2/0/0/f/ 3	Polimerek az orvostechikában			2/0/0/f/ 3	
				Diplomatervezés (30 kp)				
		0/8/0/f/1 0		Diplomatervezés 1.			0/8/0/f/1 0	
			0/16/0/a/ 20	Diplomatervezés 2.				0/16/0/a/ 20
				Gazdasági és humán ism. (min. 10 kp)				
2/1/0/f/ 3				Energetikai gazdaságtan		2/1/0/f/ 3		
			2/1/0/f/ 4	Műanyag hulladék menedzsment			2/1/0/f/ 4	
2/0/0/f/ 3				Gazdasági tárgy 3.			2/0/0/f/ 3	
				Szabadon választható (min. 6 kp)				
			3/0/0/v/ 4	Szálás erősítő szerkezetek és tervezésük			3/0/0/v/ 4	
		2/0/0/f/ 3		Szabadon választható 2.			2/0/0/f/ 3	

SZAKMAI TÖRZSANYAG**ÖNÁLLÓ FELADAT 1. – BMEGEPTMKF1**

Félévközi jegy, 3 kp, 0 ea + 2 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Nagy Péter

ÖNÁLLÓ FELADAT 2. – BMEGEPTMKF2

Félévközi jegy, 3 kp, 0 ea + 2 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Gaál János

KOMPOZITOK – BMEGEPTMG03

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Czigány Tibor

Javasolt előkövetelmény: -

Kompozit anyagok struktúrája, mátrix és erősítőanyagok. Fém-, kerámia- és polimer mátrixú kompozitok. Kompozit szerkezetek mechanikája, méretezése. Kompozit anyagok modellezése. Mátrix/erősítőanyag határfelületi kölcsönhatása. Kompozitok jellemző tönkremeneteli formái. Hibridkompozitok. Kompozitok jellemző gyártástechnológiái. Különleges, nagy teljesítményű kompozitok. Kompozitok jellemző felhasználási területei.

DIFFERENCIÁLT SZAKMAI ISMERET**POLIMER ANYAGTUDOMÁNY – BMEGEPTMG04**

Vizsga, 5 kp, 3 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Vas László Mihály

Javasolt előkövetelmény: -

Polimer szerkezeti anyagok, anyagcsaládok. Polimer keverékek és ötvözetek. Morfológiai szerkezetek és vizsgálati módszerek. Többfázisú polimer szerkezetek, termoplasztikus elasztomerek. Erősen orientált és folyadék-kristályos szerkezetek. Polimerek időfüggő mechanikai viselkedése, matematikai modellezése és vizsgálata. DMA mérés és kiértékelés elvi alapjai. Szabad térfogat elmélet, hasonló hatások elve, WLF egyenlet. Elasztomerek polimerháló modellje. Orientált polimerek szálköteg modellje. Társított polimerek.

POLIMERFELDOLGOZÁS ÉS GÉPEI – BMEGEPTMG05

Vizsga, 5 kp, 3 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Bárány Tamás

Javasolt előkövetelmény: -

Az alapanyagok útja a termékig. A technológiák csoportosítása. Polimerfeldolgozás előkészítő lépései. Extrúzió. Cső-, lemez- és profilgyártás. Fóliafűvés. Kalanderezés. Fröccsöntés. Különleges fröccsöntési technikák. Extrúziós- és fröccsfűvés. Rotációs öntés. Melegalakítási eljárások. Polimer szerkezeti elemek kötéstéchnikái. Polimer habok és habosítási technológiái. Reaktív technológiák. Különleges feldolgozási technológiák.

POLIMEREK ERŐSÍTŐANYAGAI ÉS KOMPOZIT TECHNOLÓGIÁI – BMEGEPTMG07

Félévközi jegy, 5 kp, 3 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Vas László Mihály

Javasolt előkövetelmény: -

Polimerek jellemző erősítőanyagok: üveg-, szén-, aramid-, bazalt- és természetes szálak. Szálak gyártástechnológiái, szálstruktúrák: szövet, paplan, kötött kelme. Hőre lágyuló- és hőre keményedő mátrixú kompozitok jellemző gyártástechnológiái és eszközei. Nagyszilárdságú, különleges kompozitok. Szendvicsszerkezetek. Nanokompozitok. Lebomló polimer kompozitok. Polimer kompozitok újrahasznosítása.

POLIMER ALKATRÉSZEK TERVEZÉSE – BMEGEPTMG06

Félévközi jegy, 4 kp, 2 ea + 1 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Kovács József Gábor

Javasolt előkövetelmény: -

A polimerek hierarchiája, a tömeg-, a műszaki- és a nagy hőállóságú műanyagok tulajdonságainak, tipikus alkalmazási lehetőségeinek összehasonlító elemzése. Anyag-, igénybevétel- és gyártáshelyes konstrukciós kialakítások. Gépelemek polimerből: siklócsapágyak, csúszólapok, mozgató anyák, gördülő elemek, fogaskerekek. Polimer szerkezeti elemek illesztései: bepattantó kötés, ragasztás, hegesztés, csavar-szegecs-retesz és sajtolt kötések. Műanyag csövek, tartályok. Tömítések, hajtószíjak elasztomer alapon.

KÖTELEZŐEN VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK – MIN. 11 KREDITPONT**POLIMEREK ÉS KOMPOZITOK VIZSGÁLATA ÉS MINŐSÍTÉSE – BMEGEPTMG08**

Vizsga, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Romhányi Gábor

Javasolt előkövetelmény: -

Polimerek, polimerek szálalóanyagok és szálalóított polimer kompozitok vizsgálati módszerei és minősítési eljárásai. Statikus, dinamikus (Charpy, ejtdárdás), ill. ciklikus (fárasztó) és tartósidejű vizsgálatok. Erősítőszál/márix határfelületi adhéziójának vizsgálata mikroszkópi (fény, SEM), rétegek közötti nyíró, cseppelhúzásos, fragmentációs stb. vizsgálattal. Keménység mérés. Erősítőanyag tartalom meghatározása. Reológiai, hő-, láng- és vegyszerállóság vizsgálatok. Roncsolásmentes vizsgálati módszerek (akusztikus emisszió).

PROTOTÍPUSGYÁRTÁS A MŰANYAGIPARBAN – BMEGEPTMG10

Félévközi jegy, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Kovács József Gábor

Javasolt előkövetelmény: -

Gyors prototípusgyártási technológiák a termékfejlesztésben (3D Printing, LOM, SLS, SLA, Polyjet, FDM stb.). A technológiák besorolása, osztályozása és pontossága. Felhasználható anyagok és technológiák kapcsolata a terméktervezéssel. Prototípus szerszámok előállításának módszerei. Szilikon- és epoxi-szerszámok. Poliuretánok a termékfejlesztésben, öntött mintagyártás és reaktív fröccsöntés a kisszeriás gyártásban.

FRÖCCSÖNTÉSSZIMULÁCIÓ – BMEGEPTMG11

Félévközi jegy, 4 kp, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Kovács József Gábor

Javasolt előkövetelmény: -

Gyártáshelyes tervezés a fröccsöntésben. Az alapanyag kiválasztás szempontjai és segédeszközei. Fröccsöntési hibák és azok kiküszöbölési lehetőségei. Fröccsöntő szerszámok optimalizálása a hűtési viszonyok és az egyéb technológiai sajátosságok figyelembevételével. A deformációk és zsugorodások előrejelzése, azok kiküszöbölése a szerszámtervezésben. A fröccsöntés matematikai, feldolgozás-technológiai háttere. Az alapanyagok reológiai és egyéb műanyag specifikus tulajdonságainak elemzése.

TERMÉSZETES POLIMER SZERKEZETI ANYAGOK – BMEGEPTMG12

Félévközi jegy, 3 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős/oktató: Dr. Halász Marianna

Javasolt előkövetelmény: -

Természetes polimerek (cellulóz, fehérje, latex), mint a növényi és állati szervezetek váz- és funkcionális anyagai. Szerkezeti felépítésük, a szintetikus polimerekhez képest eltérő tulajdonságaik. Természetes polimerek mesterséges átalakítása. Nedvszívó képesség, a nedvességtartalom hatása. Szerkezeti anyagként való megjelenési formáik (fa, papír, bőr, szőrme, növényi és állati eredetű szálak, természetes gumi, csont és szaru) szerkezete, tulajdonságai, fajtái, feldolgozása, a belőlük készült műszaki és hétköznapi termékek.

POLIMEREK ÉS KOMPOZITJAİK JÁRMŰIPARI ALKALMAZÁSAI – BMEGEPTMG13

Félévközi jegy, 3 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Czigány Tibor

Javasolt előkövetelmény: -

Jellemző polimer szerkezeti anyagok a légi-, földi- és vízi közlekedésben. Repülőgépek polimer és polimer kompozit anyagainak különleges tulajdonságai és jellemző felhasználási területei. Közúti (kerékpár, személyautó, teherautó, busz) és kötöttpályás járművek (villamos, vonat, metró) polimer és polimer kompozit alkatrészeinek jellemző gyártástechnológiái. Bel- és kültéri alkatrészek. Műanyag karosszériaelemek. Kis- és nagyméretű vízi járművek speciális kompozit anyagai és technológiái. Járműsportok különleges polimer anyagai.

POLIMEREK AZ ELEKTRONIKÁBAN – BMEGEPTMG14

Félévközi jegy, 3 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Nagy Péter

Javasolt előkövetelmény: -

Polimerek villamos tulajdonságai, alkalmazási területeik (kábelszigetelések, mikroáramkörök ágyazó anyagai, fotolitográfiai alkalmazások, EMI és RFI védelem, NYÁK lapok polimerjei). Polimerek speciális villamosipari feldolgozási technológiái. Különleges polimerek és technológiák: vezető polimerek, ferroelektromos polimerek, elektromosan leválasztható polimerek, elektroaktív polimerek.

POLIMEREK AZ ORVOSTECHNIKÁBAN – BMEGEPTMG15

Félévközi jegy, 3 kp, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Czvikovszky Tibor

Javasolt előkövetelmény: -

A gyógyászat polimer protézisei, segédeszközei, a velük szemben támasztott mechanikai, kémiai és biológiai követelmények. A polimerek orvosi, egészségügyi alkalmazási területei. Egyszer használatos orvosi eszközök gyártása műanyagból. Gyártmánykialakítás, csomagolás, sterilizálás. Műanyag protézisek speciális gyártási technológiái. Orvostechnikai polimerek sterilizálása, újrahasznosítása, megsemmisítése.

DIPLOMATERVEZÉS**DIPLOMATERVEZÉS 1. – BMEGEPTMKD1**

Félévközi jegy, 10 kp, 0 ea + 8 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Czigány Tibor

DIPLOMATERVEZÉS 2. – BMEGEPTMKD2

Aláírás, 20 kp, 0 ea + 16 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Czigány Tibor

SZABADON VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK – MIN. 6 KREDITPONT

Szabadon választható tárgy tetszőlegesen választható, azonban javasoljuk az alábbi tárgy, vagy további tárgyak felvételét a kötelezően választható tárgyak listájából, vagy a választott szakirány szakterületéhez kapcsolódó más szakirány tárgyának felvételét.

SZÁLAS ERŐSÍTŐSZERKEZETEK ÉS TERVEZÉSÜK – BMEGEPTMK51

Vizsga, 4 kp, 3 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős/oktató: Dr. Vas László Mihály

Javasolt előkövetelmény: -

Szálás szerkezetek osztályozása, jellemzői. Orientáció és szerkezeti dimenzió. Egydimenziós erősítő szerkezetek, szálak, szálfolyamok, rovingok. Szálkötegek típusai, szilárdsága,

köteghatás. Szálfolyamok, mint rövidszálas erősítő szerkezetek szilárdsága, a befogási hossz és a sodrat hatása. Egydimenziós erősítő szerkezetek tervezési elvei. Kétdimenziós erősítő szerkezetek. Szálpaplanok statisztikus szerkezeti modellje, konvex mintát metsző szálak száma, hosszeloszlása, pórusméreteloszlás, konvex minta területi sűrűsége és szilárdsága. Szabályos szerkezetű, szőtt, fonatolt és kötött kétdimenziós erősítő szerkezetek, mechanikai modellek. Kétdimenziós erősítő szerkezetek tervezési elvei. Háromdimenziós erősítő szerkezetek.

ZÁRÓVIZSGA TÁRGYAK

KÖTELEZŐ:	POLIMER ANYAGTUDOMÁNY (BMEGEPTMG04)
VÁLASZTHATÓ	1. POLIMERFELDOLGOZÁS ÉS GÉPEI (BMEGEPTMG05)
(2	2. POLIMEREK ERŐSÍTŐANYAGAI ÉS KOMPOZIT TECHNOLÓGIÁI
TÁRGY(CSOPORT)): (BMEGEPTMG07)	
	3. POLIMER ALKATRÉSZEK TERVEZÉSE (BMEGEPTMG06) + FÖCCSÖNTÉSSZIMULÁCIÓ (BMEGEPTMG11)