



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

ÚTMUTATÓ

a mechatronikai mérnöki mesterszak (MSc)

2009/2010. őszi félévében beiratkozott hallgatói részére

Összeállította:

Dr. Halmai Attila
egyetemi tanár, szakfelelős

Budapest, 2009. szeptember

Az aktuális útmutató letölthető:

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

Tartalomjegyzék

1.	A mechatronikai mérnöki pályáról és képzésről	4
2.	Követelmények szabályozások.....	6
3.	Az oktatási tevékenységben részt vevő karok és szervezeti egységek.....	7
4.	A mechatronikai mestermérnöki szak törzsanyagának tantárgyai.....	9
5.	A mechatronikai mestermérnöki szak lehetséges szakirányai	10
5.1.	Biomechatronika szakirány	10
5.2.	Gyártórendszerek mechatronikája szakirány	10
5.3.	Integrated Engineering (kizárólag angol nyelven)	11
5.4.	Járműmechatronika szakirány.....	11
5.5.	Optomechatronika szakirány.....	12
5.6.	Precíziós berendezések szakirány	12
5.7.	Robotmechatronika szakirány	13
6.	Mechatronikai mestermérnöki szak záróvizsga tárgyai	14
7.	A törzsanyag tantárgyainak ismertetése.....	15

ELŐSZÓ

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

A Kar első alkalommal 2005-ben indította el négy szakon az Európai Felsőoktatási Térségben egységesített BSc (Bachelor of Science) alapképzésű 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 mechatronikai mérnöki szak alapképzésében törekedtünk arra, hogy megőrizzük eddigi oktatásunk értékeit és igyekeztünk olyan szakirány választékot biztosítani, amihez egyrészt a személyi és infrastrukturális feltételek magas szinten rendelkezésre állnak, másrészt ami a munkaerőpiaci elhelyezkedésre jó esélyt teremt.

A mechatronikai mérnök mesterképzés egyenes folytatása az alapképzésnek, az itt található szakirányok is nagyrészt megfelelnek az alapképzés szakirányainak, azonban éppen az ipari igények kielégítésének érdekében kis mértékű eltérés tapasztalható az alapképzéshez képest.

Az egyes tudományterületekhez tartozó laboratóriumok folyamatos fejlesztésével az elméleti képzés mellett a gyakorlatorientált képzés feltételeit teremtettük meg, segítve ezzel a hallgatók mérnöki készségeinek biztos alapokra helyezését. Az informatika a képzés valamennyi területét áthatja, a korszerű tervezéshez és modellezéshez számos nagyértékű szoftver áll rendelkezésre.

A mestermérnöki szakon nemcsak a BME-n végzett alapképzésű (BSc) mérnökök tanulhatnak, hanem az ország bármely felsőoktatási intézményében végzett mechatronikai mérnöki, gépészmérnöki, villamosmérnöki, energetikai mérnöki BSc diplomával rendelkezők is.

Remélem és hiszem, hogy a képzés során olyan mechatronikai 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

1. A mechatronikai mérnöki pályáról és képzésről

A mechatronikai mérnöki szak az egyik olyan mérnöki szak, amely a régi rendszerben (a Bologna-i dekrétumban elfogadott lineáris kétciklusú rendszer előtti, ún. egyciklusú képzésben) nem létezett. Új szakról lévén szó, ezért nagyon fontosnak tartjuk, hogy az előre belátható műszaki fejlődést is figyelembe véve, vázoljuk a mechatronikai mérnöki pályát és az erre felkészítő képzést. Induljunk ki abból, hogy milyen folyamatok játszódnak le a műszaki fejlődésben, és próbáljuk megbecsülni, hogy a most beiratkozott hallgató milyen kihívásokkal találja magát szemben a végzéskor. A műszaki fejlődésben persze nagyon sok folyamat nyomon követhető, a mi szempontunkból a legfontosabbat nagyon egyszerű megfogalmazni: az ember az idők folyamán egyre intelligensebb és intelligensebb gépeket hozott létre. Ezzel a gondolattal nem is volt semmi probléma addig, ameddig a gépek intelligenciáját pusztán mechanikus szerkezetekkel, például büttyökkel, ütkezőkkel, emelőkarokkal meg lehetett oldani. Azonban a múlt század második felében az informatika olyan rohamos fejlődésnek indult, amelynek egyszerűen nincs párja a műszaki fejlődésben. Ez viszont azt jelentette, hogy a mesterséges intelligencia hordozója egyértelműen az elektronika lett. Ráadásul az elektronikus és az informatikai elemek kezdtek beépülni az addig tisztán gépészeti rendszerekbe. A beépülés idővel, a múlt század 80-as, 90-es éveiben egybeépülést, azaz integrációt is jelentett, az eredmény pedig az eddigiekhez képest egy sokkal hatékonyabb, általában optimalizált rendszer (gép, eszköz) lett, amelyet az integráció miatt már nem lehetett mechanikai, elektronikus vagy informatikai egységekre szétszedni (vagy úgy konstruálni), csakis egységes egészként, rendszerszemlélettel lehet az ilyen rendszereket megközelíteni. Az ilyen eszközökkel, berendezésekkel foglalkozik a mechatronika. A mechatronikai mérnököknek pedig az egyik fő feladatuk, hogy ilyen integrált, mesterséges intelligenciával rendelkező rendszereket mestermérnöki szintű végzettséggel tervezzenek.

A mechatronika tudományterületének meghatározására a legelfogadottabb definíció így hangzik: a mechatronika a gépészet, az elektronika és az informatika egymás hatását erősítő integrációja a gyártmányok és folyamatok tervezésében és gyártásában. Bár ez a megfogalmazás elég távol határozza meg a mechatronikát, mégis szükséges néhány megjegyzést hozzáfűzni. Az első, hogy a mechatronikában alapvetően mindig egy gépről, vagy gépészeti rendszerről van szó, ez áll a középpontban, és ezt kell elektronikával, informatikával (lehet mondani mesterséges intelligenciával) ellátni, felszerelni. Ezért tartoznak a mechatronikai képzések általában a gépészmérnökséghez, és a gépészmérnöki karokhoz. A második fontos megjegyzés a definícióban az egymás hatását erősítő (idegen szóval szinergikus) hatás, amely az egyes részrendszerek integrációjára, és ebből következően a hatékonyabb és optimalizáltabb működésre, az eddig nem létező, új minőségre utal. A mesterséges intelligencia elterjedésének, az egyre integráltabb konstrukciók megjelenésének ma nem látszanak a határai, ezért jogos az a feltételezés, hogy ez az integrációs folyamat tovább fog haladni, és a mechatronikai berendezések uralni fogják a következő évtizedeket, és a gépészet minden ágazatába behatolnak, még oda is, ahol ma még nem is gondolunk rá.

Összefoglalva: a mechatronikai mérnöki tevékenység, és az ennek megfelelő képzés egyik legfontosabb jellemzője, hogy a hagyományos tudományterületek között helyezkedik el,

idegen szóval interdiszciplináris jellegű. Ezért több is, meg kevesebb is, mint a gépészmérnöki és villamosmérnöki tevékenység és képzés, egyetlen szóval jellemezve: más. Kevesebb abban, hogy órarendi korlátok miatt szükségszerűen kevesebb ismeretanyagot kapnak a hallgatók a gépészet és a villamosság területéről, mint a gépészmérnök vagy villamosmérnök hallgatók. Más oldalról pedig a mechatronikai szak több ismeretanyagot ad, mert nemcsak azt vizsgálja, hogy a mechanikai rendszerek (beleértve a hő- és áramlási rendszereket is) milyen kimeneteket adnak (deformáció, sebesség, gyorsulás, hőáram stb.) a különböző bemenetekre (gerjesztésekre), hanem intelligens mechanikai rendszerekkel foglalkozik, amelyeknél a kimenet rendszerint elő van írva, például hogy a rendszer adott pontján mekkora legyen az elmozdulás, a hőmérséklet, vagy akármilyen más mechanikai paraméter. Ehhez érzékelőkre, mérésre, jelfeldolgozásra, mesterséges intelligenciára és a folyamatokba beavatkozó aktuátorokra van szükség, amelyek a hatékonyabb működés érdekében nem külön egységekben, hanem a gépészeti berendezésbe beleintegrálva jelennek meg, sok esetben úgy, hogy az összetevők eredeti határai már nem is ismerhetők fel. Ez a mechatronika területe, és az erre kidolgozott képzési struktúra azt kívánja szolgálni, hogy az ipar, a társadalom számára kiképzett mechatronikai mestermérnökök képesek legyenek mechatronikai rendszereket tervezni, és fejleszteni is.

2. 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, melyet 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 mechatronikai mesterképzés keretében 7 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, melyet 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 mechatronikától különböző BSc szakról érkezett hallgatók részére előírt „felvezető/különbözeti” tantárgyakat maradéktalanul teljesítették. Azon hallgatók részére, akik nem teljesítették a szak követelményeinek megfelelő szakmai gyakorlatot, a képzés ideje alatt összefüggő 4 hetes szakmai gyakorlatot kell teljesíteni.

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.

Nyelvi követelményeket a 15/2006 (IV. 3.) Kormányrendelet szabályozza a szakra vonatkozó kimeneti képesítési követelményekben, amely szerint:

„A mesterfokozat megszerzéséhez államilag elismert, legalább középfokú "C" típusú nyelvvizsga letétele, vagy azzal egyenértékű bizonyítvány, illetve oklevél szükséges bármely olyan élő idegen nyelvből, amelyen az adott szakmának tudományos szakirodalma van". A mechatronikai szak esetében ez elsősorban az angol vagy német nyelv.

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.

3. Az oktatási tevékenységben részt vevő karok és szervezeti egységek

Az oktatási egység valamely tudományterület művelésére és oktatására létrejött szakmai szervezet, amely általában tanszék, ritkábban intézet. A képzésben az alábbi oktatási egységek működnek közre:

Kar	kód	Tanszék	cím
GP		Gépészmérnöki Kar	
GE	EN	Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék	D. ép. III. em.
GE	MI	Mechatronika, Optika és Gépészeti Informatika Tanszék (további régebbi tanszéki kódok: GI, RI)	D ép. IV. em.
GE	GT	Gyártástudomány és - technológia Tanszék	E ép. II. em.
GE	GE	Gép- és Terméktervezés Tanszék (további régebbi tanszéki kód: TT)	K ép. mfsz. 79 Mg ép. I. em.
GE	MM	Műszaki Mechanika Tanszék	MM ép. I. em.
GE	MT	Anyagtudomány és Technológia Tanszék	MT ép. fszt.
GE	PT	Polimertechnika Tanszék	T ép. III. em.
GE	VG	Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék	D ép. III. em.
GT		Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar	
GT		<i>Alkalmazott Pedagógia és Pszichológia Intézet</i>	
GT	52	Ergonómia és Pszichológia Tanszék	E ép. IV. em
GT	20	Menedzsment és Vállalatgazdaságtan 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.
KO		Közlekedésmérnöki Kar	
KO	GJ	Gépjárművek Tanszék	J ép. V. em
EO		Építőmérnöki Kar	
EO	TM	Tartószerkezetek Mechanikája Tanszék	Kmf 35
EO	HS	Hidak és Szerkezetek Tanszék	Z ép. IX. em.

Kar	kód	Tanszék	cím
TE		Természettudományi Kar	
TE		<i>Matematika Intézet:</i>	
TE	90	Differenciálegyenletek Tanszék	H ép. IV . em.
TE		<i>Fizikai Intézet:</i>	
TE	13	Atomfizika Tanszék	F ép. III. lh. mfsz.
VI		Villamosmérnöki és Informatikai Kar	
VI	II	Irányítástechnika és Informatika Tanszék	I. ép IB 316
VI	AU	Automatizálási és Alkalmazott Informatikai Tanszék	V2 ép. IV . em.
VI	MI	Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék	I ép. E 444
VI	ET	Elektronikai Technológia Tanszék	V2 ép. II. em.
VI	VE	Villamos Energetikai Tanszék	V1 ép III. em.

4. A mechatronikai mestermérnöki szak törzsanyagának tantárgyai

A mesterképzés tantervét úgy állítottuk össze, hogy a képzésbe való belépés mind a tavaszi, mind az őszi szemeszterben lehetséges legyen. A tantárgyak egymásba épülését ott, ahol kellett, megtartottuk, de e tekintetben a tárgyak felvételénél nagyobb a szabadság, mint az alapképzésben. A tantárgyakat a tavaszi-őszi belépéssel a következő táblázat mutatja.

TAVASZI KEZDÉS				Tárgyak	ŐSZI KEZDÉS			
tavaszi	ősz	tavaszi	ősz		ősz	tavaszi	ősz	tavaszi
0	1	2	3		1	2	3	4
				Természettudományos alapismeretek (27 kp)				
2/2/0/v/5				Differenciálegyenletek alkalmazása		2/2/0/v/5		
	2/0/0/v/3			Optimális irányítások elmélete	2/0/0/v/3			
2/0/1/f/4				Válogatott fejezetek az elektrotechnikából		2/0/1/f/4		
2/0/0/f/2				Elektromágneses terek		2/0/0/f/2		
3/1/0/v/5				Mechanikai rendszerek dinamikája		3/1/0/v/5		
	2/0/1/f/4			Optika	2/0/1/f/4			
2/0/1/v/4				Anyagtudomány		2/0/1/v/4		
				Szakmai törzsanyag (29 kp)				
	2/0/1/f/4			Digitális szervóhajtások			2/0/1/f/4	
3/0/1/v/5				Mérés és modellezés		3/0/1/v/5		
	3/1/0/v/5			Irányításmélet			3/1/0/v/5	
		4/0/0/v/5		Beágyazott rendszerek		4/0/0/v/5		
		2/0/1/f/4		Gépi látás				2/0/1/f/4
	2/0/1/f/4			Elektronikai technológia.	2/0/1/f/4			
		1/0/1/f/2		Számítógépes szimuláció	1/0/1/f/2			
				Diplomatervezés (30 kp)				
		0/8/0/f/10		Diplomatervezés 1.			0/8/0/f/10	
			0/16/0/a/20	Diplomatervezés 2.				0/16/0/a/20
				Gazdasági és humán ismeretek (min. 10 kp)				
	2/0/0/f/2			Gazdasági/humán tárgy	2/0/0/f/2			
2/0/0/f/2				Gazdasági/humán tárgy	2/0/0/f/2			
2/0/0/f/2				Gazdasági/humán tárgy	2/0/0/f/2			
	2/0/0/f/2			Gazdasági/humán tárgy	2/0/0/f/2			
	2/0/0/f/2			Gazdasági/humán tárgy	2/0/0/f/2			
				Szabadon választható t. (min. 6 kp)				
	2/0/0/f/2			Szabadon választható 1.	2/0/0/f/2			
	2/0/0/f/2			Szabadon választható 2.	2/0/0/f/2			
		2/0/0/f/2		Szabadon választható 3.	2/0/0/f/2			
4/4	2/8	1/4	0/0	Törzsanyag vizsga/félévközi jegy	1/11	5/2	1/2	0/1
29	30	23	20	Törzsanyag kreditpont szakirányok nélkül	29	30	19	24

5. A mechatronikai mestermérnöki szak lehetséges szakirányai

A BME mechatronikai mestermérnöki szakán hét szakirány között lehet választani. Ez azonban egy kínálati lista, nem jelenti azt, hogy minden szakirány minden évben elindul. Egy szakirányt 6 fő alatt nem lehet indítani. Ezért fontos, hogy a hallgató a képzés elindulásakor eldöntse, hogy melyik szakirányban kíván továbbtanulni. Ezek szerint azt, hogy a képzésben mely szakirány, vagy szakirányok fognak elindulni, maga a hallgatóság dönti el. Azok számára, akik olyan szakirányt neveztek meg, amely elégséges jelentkezőszám miatt nem indítható, az a lehetőség marad, hogy átjelentkezzenek az induló szakirányokra, vagy megvárják, amíg elegendő számú jelentkezővel a kívánt szakirány elindítható.

5.1. BIOMECHATRONIKA SZAKIRÁNY

TAVASZI KEZDÉS				TÁRGYAK	ŐSZI KEZDÉS			
tavaszi	ősz	tavaszi	ősz		ősz	tavaszi	ősz	tavaszi
0	1	2	3		1	2	3	4
				Differenciált szakmai ismeret				
	2/0/0/v/3			Orvostechnikai anyagok I.			2/0/0/v/3	
		2/0/0/v/3		Orvostechnikai anyagok II.				2/0/0/v/3
		2/0/0/v/3		Érfal biomechanikája				2/0/0/v/3
			2/0/0/v/3	Haemodinamika			2/0/0/v/3	
			2/0/0/v/3	Orvos optikai műszerek			2/0/0/v/3	
				Kötelezően választható tárgy				
			2/0/0/f/3	Orvosi lézertechnika.			2/0/0/f/3	
			2/0/0/f/3	Orvostechnikai diagnosztika			2/0/0/f/3	
			2/0/0/f/3	Biomechanikai modellezés			2/0/0/f/3	
0/0	1/0	2/0	2/1	Szakirány vizsga/félévközi jegy	0/0	0/0	3/1	2/0
0	3	6	9	Szakirány kreditpont	0	0	12	6
29	33	29	29	Összes kreditpont	29	30	31	30

5.2. GYÁRTÓRENDSZEREK MECHATRONIKÁJA SZAKIRÁNY

TAVASZI KEZDÉS				TÁRGYAK	ŐSZI KEZDÉS			
tavaszi	ősz	tavaszi	ősz		ősz	tavaszi	ősz	tavaszi
0	1	2	3		1	2	3	4
				Differenciált szakmai ismeret				
		2/0/0/v/3		Mechatronikai alkatrészek gyártása				2/0/0/v/3
			2/0/1/f/4	Robotok irányítása			2/0/1/f/4	
		3/0/0/v/4		Számítógéppel integrált gyártás				3/0/0/v/4
			3/0/0/v/4	Termelés tervezés és irányítás			3/0/0/v/4	
				Kötelezően választható tárgy				
			1/1/1/f/3	Mikroprocesszorok programozása			1/1/1/f/3	
			1/1/1/f/3	CNC gépek és ipari robotok szimulációja I.			1/1/1/f/3	
			2/0/0/f/3	Mesterséges intelligencia			2/0/0/f/3	
0/0	0/0	2/0	1/2	Szakirány vizsga/félévközi jegy	0/0	0/0	1/2	2/0

0	0	7	11	Szakirány kreditpont	0	0	11	7
29	30	30	31	Összes kreditpont	29	30	30	31

5.3. INTEGRATED ENGINEERING (KIZÁRÓLAG ANGOL NYELVEN)

TAVASZI KEZDÉS				TÁRGYAK	ŐSZI KEZDÉS			
tavaszi	ősz	tavaszi	ősz		ősz	tavaszi	ősz	tavaszi
0	1	2	3		1	2	3	4
				Differenciált szakmai ismeret				
		2/0/1/v/4		Advanced Power Electronics				2/0/1/v/4
		1/0/1/f/3		Industrial Embedded Systems				1/0/1/f/3
			2/0/1/v/4	Dynamics of Machines			2/0/1/v/4	
			1/0/2/f/4	Structural Analyses			1/0/2/f/4	
				Kötelezően választható tárgy				
			1/0/1/f/3	Basics of C++ programming			1/0/1/f/3	
			1/0/1/f/3	WEB Based Laboratory			1/0/1/f/3	
0/0	0/0	1/1	1/2	Szakirány vizsga/félévközi jegy	0/0	0/0	1/2	1/1
0	0	7	11	Szakirány kreditpont	0	0	11	7
29	30	30	31	Összes kreditpont	29	30	30	31

5.4. JÁRMŰMECHATRONIKA SZAKIRÁNY

TAVASZI KEZDÉS				TÁRGYAK	ŐSZI KEZDÉS			
tavaszi	ősz	tavaszi	ősz		ősz	tavaszi	ősz	tavaszi
0	1	2	3		1	2	3	4
				Differenciált szakmai ismeret				
		3/0/0/v/4		Járműelektronika				3/0/0/v/4
		3/0/0/v/3		Belsőégésű motorok menedzsmentje				3/0/0/v/3
			2/0/1/v/4	Alkalmazott beágyazott rendszerek			2/0/1/v/4	
			2/0/1/v/4	Önálló jármű mechatronika labor			2/0/1/v/4	
				Kötelezően választható tárgy				
			2/0/0/f/3	Belsőégésű motorok környezettechnikája			2/0/0/f/3	
			2/0/0/f/3	Fékrendszerek, hajtásrendszerek és kormányrendszerek mechatronikája			2/0/0/f/3	
			2/0/0/f/3	Járművek villamos hajtásai			2/0/0/f/3	
0/0	0/0	2/0	2/1	Szakirány vizsga/félévközi jegy	0/0	0/0	2/1	2/0
0	0	7	11	Szakirány kreditpont	0	0	11	7
29	30	30	31	Összes kreditpont	29	30	30	31

5.5. OPTOMECHA TRONIKA SZAKIRÁNY

TAVASZI KEZDÉS				TÁRGYAK	ŐSZI KEZDÉS			
tavaszi	ősz	tavaszi	ősz		ősz	tavaszi	ősz	tavaszi
0	1	2	3		1	2	3	4
				Differenciált szakmai ismeret				
		2/0/1/v/4		Elméleti színtan				2/0/1/v/4
			3/0/0/v/3	Fotonika			3/0/0/v/3	
			1/0/2/v/4	Optomechatronika projekt			1/0/2/v/4	
		2/0/0/f/3		Lézertechnika				2/0/0/f/3
				Kötelezően választható (2 tárgy)				
			2/0/0/f/2	Képfeldolgozás			2/0/0/f/2	
			2/0/0/f/2	Optomechatronikai mérések			2/0/0/f/2	
			2/0/0/f/2	Optomechatronikai számítások			2/0/0/f/2	
			2/0/0/f/2	Vizuális optika			2/0/0/f/2	
			2/0/0/f/2	Vékonyrétegtechnika			2/0/0/f/2	
0/0	0/0	1/1	2/2	Szakirány vizsga/félévközi jegy	0/0	0/0	2/2	1/1
0	0	7	11	Szakirány kreditpont	0	0	11	7
29	30	30	31	Összes kreditpont	29	30	30	31

5.6. PRECÍZIÓS BERENDEZÉSEK SZAKIRÁNY

TAVASZI KEZDÉS				TÁRGYAK	ŐSZI KEZDÉS			
tavaszi	ősz	tavaszi	ősz		ősz	tavaszi	ősz	tavaszi
0	1	2	3		1	2	3	4
				Differenciált szakmai ismeret				
		3/0/0/v/4		Finommechanikai szerkezetek				3/0/0/v/4
			1/0/2/v/4	Precíziós mozgásirányítás projekt			1/0/2/v/4	
			3/0/0/v/4	Mikrotechnika			3/0/0/v/4	
		2/0/0/f/3		Mikroprocesszoros irányítás				2/0/0/f/3
				Kötelezően választható				
			2/0/0/f/3	Lézertechnika			2/0/0/f/3	
			2/0/0/f/3	Precíziós és ultraprecíziós megmunkálások			2/0/0/f/3	
			2/0/0/f/3	Számítógép perifériák			2/0/0/f/3	
0/0	0/0	1/1	2/1	Szakirány vizsga/félévközi jegy	0/0	0/0	2/1	1/1
0	0	7	11	Szakirány kreditpont	0	0	11	7
29	30	30	31	Összes kreditpont	29	30	30	31

5.7. ROBOTMECHATRONIKA SZAKIRÁNY

TAVASZI KEZDÉS				TÁRGYAK	ŐSZI KEZDÉS			
tavaszi	ősz	tavaszi	ősz		ősz	tavaszi	ősz	tavaszi
0	1	2	3		1	2	3	4
				Differenciált szakmai ismeret				
		2/0/0/v/3		Mechatronikai alkatrészek gyártása				2/0/0/v/3
		2/0/1/v/4		Ipari robottechnika				2/0/1/v/4
			2/0/1/v/4	Gépek és robotok programozása			2/0/1/v/4	
			2/0/1/f/3	Robotok irányítása			2/0/1/f/3	
				Kötelezően választható (2 tárgy)				
			2/0/0/f/2	Robotszerkezetek			2/0/0/f/2	
			2/0/0/f/2	Szerszámgépek és gyártórendszerek tervezése			2/0/0/f/2	
			2/0/0/f/2	Szerelés automatizálása			2/0/0/f/2	
			2/0/0/f/2	Különleges robotok és robotalkalmazások			2/0/0/f/2	
			2/0/0/f/2	Robotalkalmazások tervezése			2/0/0/f/2	
0/0	0/0	2/0	1/3	Szakirány vizsga/félévközi jegy	0/0	0/0	1/3	2/0
0	0	7	11	Szakirány kreditpont	0	0	11	7
29	30	30	31	Összes kreditpont	29	30	30	31

6. Mechatronikai mestermérnöki szak záróvizsga tárgyai

KÖTELEZŐ ZÁRÓVIZSGA TÁRGYCSOPORTOK

1. Mechatronika tárgycsoport	1. Mérés és modellezés	5 kp
	2. Mechanikai rendszerek dinamikája	5 kp
2. Elektrotechnika-Elektronika tárgycsoport	3. Digitális szervóhajtások	4 kp
	4. Válogatott fejezetek az elektrotechnikából	4 kp

VÁLASZTOTT SZAKIRÁNYTÓL FÜGGŐ ZÁRÓVIZSGA TÁRGYCSOPORTOK

Szakirány	ZV tárgycsoport	Tantárgyak
Biomechatronika	<i>Biomechatronika</i>	1. Orvostechnikai anyagok 6 kp 2. Orvosi optikai műszerek 3 kp
Járműmechatronika	<i>Járműmechatronika</i>	1. Járműelektronika 4 kp 2. Belsőégésű motorok menedzsmentje 3 kp
Optomechatronika	<i>Optomechatronika</i>	1. Fotonika 3 kp 2. Elméleti színtan 4 kp
Precíziós berendezések mechatronikája	<i>Precíziós berendezések mechatronikája</i>	1. Finommechanikai szerkezetek 4 kp 2. Számítógépes szimuláció 2 kp
Robotmechatronika	<i>Robotmechatronika</i>	1. Robotok irányítása 3 kp 2. Ipari robottechnika 4 kp
Gyártórendszerek mechatronikája	<i>Gyártórendszerek mechatronikája</i>	1. Mechatronikai alkatrészek gyártása 3 kp 2. Termelésstervezés és irányítás 4 kp
Integrated Engineering	<i>Industrial Electronics</i>	1. Advanced Power Electronics 4 kp 2. Web Based Laboratory 3 kp

7. A törzsanyag tantárgyainak ismertetése

TERMÉSZETTUDOMÁNYOS ALAPISMERETEK

DIFFERENCIÁLEGYENLETEK ALKALMAZÁSAI - BMETE90MX16

Vizsga, 5 kp, magyar, 2 ea + 2 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Garay Barna

A tantárgy oktatásának célja, hogy -- az általuk korábban tanult matematika tananyagra építve -- megismertesse a hallgatókkal a differenciálegyenletek témakörének azokat a fogalmait és módszereit, amelyek a mérnöki munka számára a legfontosabbak. A mechatronikai rendszerek tervezésében különlegesen fontos matematikai ismeretek nagy hangsúllyal szerepelnek. Ilyenek a Fourier, Laplace és z- transzformációk, valamint a stabilitás matematikai megfogalmazása.

OPTIMÁLIS IRÁNYÍTÁSOK ELMÉLETE - BMETE90MX17

Vizsga, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Gyurkovics Éva

A tantárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a hallgatókat az optimális irányítások elméletének néhány alapvető eredményével, és azoknak az aktuális kutatásokhoz való kapcsolódásával. Hangsúlyt helyezünk az eredmények alkalmazásának bemutatására konkrét példákon keresztül.

VÁLOGATOTT FEJEZETEK AZ ELEKTROTECHNIKÁBÓL - BMEVIAUM012

Vizsga, 4 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős: Dr. Nagy István

Lineáris és nemlineáris rendszerek. Félvezető fizika. Analógiák. Nemlineáris elemek. Periodikus gerjesztés. Tranziens jelenségek. Mintavételező rendszerek. Különleges elektromos mágneses anyagok, szenzorok. Analóg elektronikus erősítők, műveleti erősítők és alkalmazások. Passzív, aktív szűrők. Elektronikus egységek szabályozókban, folyamatirányításban. Távmérés elve, módszerei. Mikroelektromechanikus rendszerek. Áramkör szimulációs módszerek. Laboratóriumi és számítógépes gyakorlatok segítik, támogatják a tananyag megértését, elsajátítását.

ELEKTROMÁGNESES TEREK - BMEVIAUM013

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Korondi Péter

Az elektrodinamika alaptörvényei, elektromos töltés és áram, térjellemzők. Alapegyenletek integrális és differenciális alakja. Anyag és tér kölcsönhatása, térjellemzők kapcsolata. Energiaviszonyok, Poynting-vektor. Határfeltételek. Az elektrodinamika felosztása a Maxwell-egyenletek alapján. Stacionárius mágneses tér számítása, mágneses körök, induktivitások. Erőhatások számítása. Örvényáram jelenségek. Skin hatás, közelhatás, Távvezetékek. Távíró-egyenletek. Megoldás szinuszos gerjesztésre, a megoldás értelmezése. Lezárt távvezeték. Átmeneti folyamatok számítása Elektromágneses hullámok. Hullámegyenlet, retardált potenciálok. Síkhullámok ideális szigetelőben és vezetőben, analógia a távvezetékkel. Gyakorlati alkalmazások: EMC, ESD problémák

MECHANIKAI RENDSZEREK DINAMIKÁJA - BMEGEMMMM01

Vizsga, 5 kp, magyar, 3 ea + 1 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Stépán Gábor

Kényszerek osztályozása, szabadsági fok, általános koordináták. Lehetséges és virtuális elmozdulás és sebesség, az elmozdulás és a sebesség variációja, mechanikai rendszerek osztályozása. A mechanika alapvető elvei, a dinamika általános egyenlete, az elsőfajú Lagrange-egyenlet, a Hamilton-elv, a másodfajú Lagrange-egyenlet. Számítógéppel szabályozott gépek dinamikája.

OPTIKA - BMEGEMIMM21

Félévközi jegy, 4 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős: Dr. Ábrahám György

A fény kettős természete. Az optika tárgyalásmódjai: geometriai, hullámoptika, kvantumoptika. A fény terjedése különböző közegekben és közegek határain. A törésmutató fogalma. Optikai anyagok törésmutatóinak változása a hullámhossz függvényében. Az Abbe szám. Az optikai úthossz. Fermat-elv. Lencsék képalkotásának magyarázata a Fermat-el alapján. A Fresnel lencse képalkotása. Snellius-Descartes törvény és alkalmazásai: a totálreflexió fogalma. A geometriai optika alaptörvényei. Sugárátvezetések. Előjel konvenciók. Paraxiális eset. Egyetlen gömbfelület képalkotása. Fókusz távolság és dioptria fogalma. Fókus, fókusz és a csomópont fogalma. A Newton formula és a vékony lencse alapegyenlete. A nagyítások: a lineáris, a szög-, és a longitudinális nagyítás. Egytagú vastag lencse számításai. Összetett lencserendszer eredő fókusz távolságának és nagyításának számítása. A rekeszek fogalma: apertúra rekesz és mezőrekesz. Kilépő és belépő pupilla fogalma és helyeinek számítása. A természetes rekeszhely. Képméret, képszög. Képhibák. Az aberrációk harmadrendű elmélete. Szférikus aberráció, koma, asztigmatizmus, Petzval képmező hajlás, torzítás, színhibák. A felbontóképesség fogalma. Fotometriai alapismertetek. Fotometriai és sugárzástechikai mértékegységek.

ANYAGTUDOMÁNY - BMEGEMTMK02

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

A tantárgy célja bemutatni az anyagtudomány és technológia legújabb eredményeit a fémek, a polimerek és a kerámiák anyagcsaládjánál, valamint ezek kompozitjainál. Fémek, polimerek és kerámiák különleges tulajdonságai és alkalmazási területei. Nagyszilárdságú és nagyrugalmasságú anyagok előállítása, intelligens anyagok anyagszerkezet-tani mechanizmusa. Alakemlékező gélek és ötvözetek. Nanoszerkezetű anyagok (részecskék, rétegek, tömbi anyagok előállítása és tulajdonságaik). Különleges kompozitok előállítása és tulajdonságai. Hibrid szerkezetű anyagok alkalmazási előnyei. Anyag kiválasztás szempontjai, anyagtervezés és méretezés. Az anyagok újrahasznosítása.

GAZDSÁGI ÉS HUMÁN ISMERETEK

MŰANYAGHULLADÉK MENEDZSMENT – BMEGEPTMK61

Félévközi jegy, 4 kp, magyar, 2 ea + 1 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Ronkay Ferenc György

A 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.

ENERGETIKAI GAZDASÁGTAN – BMEGEENMKEG

Félévközi jegy, 4 kp, magyar, 2 ea + 1 gy + 0 lab, tárgyfelelős: 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.

ALKALMAZOTT VEZETÉSPSZICHOLÓGIA - BMEGT52MS01

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: 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 felismerjék a hétköznapi vezetői munkában. A kurzus a vezetéssel kapcsolatos különböző elméleti megközelítésekkel kezdődik, amely megalapozza a későbbi ismereteket. A bevezetésben néhány – a téma szempontjából releváns – pszichológiai kérdések is ismertetésre kerülnek (motivációelmélet, szociálpszichológiai ismeretek, személyiségpszichológia). Erre alapozva szó lesz a vezetői kompetenciákról, azok fejlesztési lehetőségeiről, a különböző vezetői készségfejlesztési technikákról. Mindez a szervezeti kultúra szerves részeként kerül bemutatásra.

KÖRNYEZET- ÉS ERŐFORRÁSGAZDASÁGTAN - BMEGT42M003

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Valkó László

A fenntarthatóság, mint a bioszféra-társadalom-gazdaság viszonya. A fenntartható fejlődés és a gazdasági növekedés típusú stratégiák összehasonlítása /cél-eszköz-módszer/. Környezeti, jóléti, fenntarthatósági indikátorok. Új típusú makromutatók (NEW, ISEW, GPI, ökológiai lábnyom, HDI). A PSR és a DPSIR modell értelmezése és alkalmazhatósága. A környezetgazdaságtan, mint a fenntarthatóság irányába mutató megoldáskeresés. A környezetgazdálkodás típusai, módszerei, eszközei és helye a fenntarthatóság stratégiájában. A fenntarthatóság helyi, kisregionális szintje. Az erőforrások szerepe a közgazdaságtan „érték” fogalmaiban. Az erőforrások rendszere (megújuló, részben megújuló, nem megújuló) Az externáliák (külső hatások) fogalma és internalizálásának módjai. A környezetterhelés, mint sajátos externália. A természeti tőke teljes gazdasági értékének számbavételi módszerei. Költség-haszon, költség-hatékonyság elemzése, stratégiai környezeti vizsgálati módszerek. A környezetszabályozás elméleti alapjai és gyakorlata az Európai Unióban és hazánkban.

MINŐSÉGMENTESZÉS - BMEGT20M002

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Kövesi János

Minőségmenedzsment rendszerek helye, szerepe a vállalatok, intézmények vezetési rendszerében. Minőségfilozófiák, minőségiskolák (USA, Japán, Nyugat-Európa). Az termelő vállalatoknál alkalmazott minőségi rendszerek fontosabb jellemzői. A minőségmenedzsment rendszerek alapelveinek áttekintése az ISO 9000:2000 előírásai alapján. A Total Quality Management alapelvei. A TQM vezetési filozófia alkalmazási lehetőségei, azonosságok és eltérések a termelő szervezetekben és a szolgáltató szektorban. A vevőközpontúság alapjai és módszerei. A kulcsfontosságú folyamatok azonosítása. A folyamatos javítás módszereinek áttekintése. A teljesítmények mérése. A folyamatos fejlesztés módszerei. A dolgozók felhatalmazásának és bevonásának elve és módszerei. A vezető szerepe a TQM rendszerekben. Az EFQM modell alapjai és alkalmazása a vállalati működés folyamatos fejlesztésére.

MARKETING - BMEGT20M003

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Petruska Ildikó

Marketing filozófia és funkció. A marketing fejlődése, az új marketingparadigma. A marketing környezete, a versenykörnyezet elemzése. Marketing információrendszer, a marketingkutatás folyamata és módszerei. Fogyasztói piac és vásárlói magatartás. A Kapcsolati marketing a B2C piacon, vevőérték, vevőelégedettség. Szervezeti piac, beszerzői magatartás. Kapcsolatmenedzsment a B2B piacon. Stratégiai tervezés és

marketing stratégia, a stratégiai érték hajtóerője. Piacszegmentálás, célpiac, pozicionálás. Verseny- és növekedési stratégiák. A fogyasztóorientált marketing-gyakorlat területei. Termékpolitikai döntések, márkasztratégiák. Termékinnováció, a marketing szerepe a termékfejlesztési kockázat csökkentésében. K+F/marketing integráció és újtermékfejlesztés. A szolgáltatástermék. Árstratégiák és árképzési módszerek, az eladási ár kialakításának tényezői. Értékesítési politika, marketinglogisztikai döntések. Az integrált kommunikáció.

EURÓPAI GAZDASÁGI JOG - BMEGT55M001

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Pázmándi Kinga

A tárgy elsődleges célja, hogy bevezetést nyújtson az európai gazdasági jog körébe tartozó joganyagba, megismertesse a hallgatókat az EU gazdasági jogának intézményi rendszerével, az alapító szerződésekben, a másodlagos közösségi joganyagban, az Európai Bíróság ítéleteiben megjelenő, a gazdálkodó szervezetekre, azok gazdasági-kereskedelmi tevékenységére vonatkozó szabályozással. További célkitűzése, hogy feltárja és bemutassa az EU tagállamává vált Magyarország (nemzeti) gazdasági jogában jelen lévő közösségi jogi elemeket, intézményeket: azt a szabályozási tartalmat, mely valamennyi tagállam egységes megoldások alkalmazását kívánja biztosítani. Az EK gazdasági közjoga keretében – az Alkotmányos Szerződés elfogadásáig bezáróan tárgyalt - történeti áttekintés után az intézményi, politikai alapokat, a négy alapszabadságot és a versenyjogot, az EK gazdasági magánjoga körében a társasági jogi, fogyasztóvédelmi- és szerződési jogi, munkajogi vonatokat, valamint a szellemi alkotások jogvédelmét és a nemzetközi magánjogi vonatkozású kérdéseket tekinti át.

SZAKMAI TÖRZSANYAG

DIGITÁLIS SZERVOHAJTÁSOK - BMEVIAUM015

Félévközi jegy, 4 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős: Dr. Korondi Péter

Villamos gépek csoportosítása működéselvük szerint (különleges villamos gépek a mechatronikában), Diszkrét idejű jel és rendszer. Diszkrét idejű hálózatok komponensei, Stabilitás. Impulzusválasz. Diszkrét Fourier transzformáció. A Z-transzformáció. Egyenáramú szervóhajtások, Park vektor, Az aszinkron gépek egyenletei közös koordináta rendszerben, Mezőorientált szabályozás alapja, Szinkron szervó hajtások üzemtana és mérése. Szimulációs módszerek alkalmazása számítógép laborban. Számítógéppel, illetve DSP-vel vezérelt egyenáramú, aszinkron és szinkronszerző hajtások mérése.

MÉRÉS ÉS MODELLEZÉS - BMEGEMIMM11

Vizsga, 5 kp, magyar, 3 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős: Dr. Halmai Attila

A tárgy a különféle szenzorok fizikai elvének ismeretére épít és feltételezi a működési módjukkal kapcsolatos tájékozottságot. A méréselmélet és a műszerteknika kapcsolatrendszer, a szenzorok és szenzorrendszerek elhelyezése és szerepe az adatfeldolgozó rendszerekben. A szenzorok gyártástechnológiája, modern irányzatok a szenzorteknikában, mint pl. a MEMS, vagy MEOMS eszközök. Szenzorok illesztő áramköreinek bemutatása, a szenzorok és mérőláncok dinamikai átviteli tulajdonságai. Módszereket ismertetése a zajhatások csökkentésére, a szűrés és árnyékolás megoldására. A dinamikus modellek megalkotásának folyamata, az automatikában szokásos módszerek összefoglalása. Absztrakciós szintek. A modellezés eszközkészlete. A dinamikai modell tesztelése méréssel és szimulációval, jellegzetes tesztfüggvények. A digitális szimulációs eljárások alkalmazásának előkészítése, a szimulációs alapstruktúra bemutatása. Az állapotter modell alkalmazása, különös tekintettel a nemlineáris és nem állandó együtthatójú rendszerek vizsgálatára. A tárgy anyagára a Számítógépes szimuláció c. tárgy épül.

IRÁNYÍTÁSELMÉLET - BMEVIII016

Vizsga, 5 kp, magyar, 3 ea + 1 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Lantos Béla

Mintavételes egybemenetű-egykimenetű (SISO) szabályozások tervezése. Tervezés bilineáris transzformációval. Kétszabadságfokú szabályozás. Smith prediktor. Állapottér módszerek. Irányíthatóság és megfigyelhetőség. Pólusáthelyezés állapot-visszacsatolással, állapotmegfigyelő tervezés. Nemlineáris és optimális irányítási rendszerek. Ljapunov-stabilitás, Ljapunov direkt és indirekt módszere. Statikus és dinamikus optimum, maximum elv, optimumkereső eljárások. Optimális irányítás kvadratikus kritérium szerint, LQ és LQG feladat, Kalman-szűrő. Adaptív és prediktív irányítások. Lineáris paraméterbecslés, lépéssel előretartó prediktor. Diszkrétidejű rendszermodellek, identifikációs módszerek. MIMO önhangoló adaptív irányítás. Modellprediktív irányítás. Fuzzy szabályozások. Fuzzy halmaz, reláció, következtetés, defuzzifikáció. TSK-féle fuzzy rendszer. Fuzzy tudásalapú szabályozók. Neurális rendszerek. Mesterséges neuron, többrétegű hálózatok, tanítás, backpropagation. Adaptív hálózat alapú fuzzy következtető rendszerek (ANFIS).

BEÁGYAZOTT RENDSZEREK - BMEVIMIM023

Vizsga, 5 kp, magyar, 4 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Dabóczy Tamás

Beágyazott rendszerek (autonóm számítógépes rendszerek) felépítése és alkalmazási területeik. Érzékelők: Tipikus érzékelők működési elvének és jelkondicionálásának bemutatása: elmozdulás, elfordulás, erő, nyomás, hőmérséklet, áramlás, fényintenzitás és folyadékszint mérésére használható szenzorok és jelkondicionáló eszközök. Integrált kivételű érzékelő, jelkondicionáló és távadó eszközök. Korszerű jelátalakítók: Digitális jelfeldolgozás alapjai, interpoláló és decimáló szűrők. A/D átalakítók (Flash, szukcesszív approximációs, Dual slope, subbranging, pipelined-subbranging, Bit-per-stage, Sigma-Delta). AD átalakítók jellemzése, statikus és dinamikus hibák. D/A átalakítók (String, R-2R létra, szegmentált, Sigma-Delta). Kódváltási tranziens. Nullad rendű tartó hatása. Digitális jelszintézis (DDS). Interpolálás és decimálás. Jelfeldolgozó egységek: általános célú processzorok, mikrokontrollerek, jelfeldolgozó processzorok (DSP) felépítése, tipikus periféria készlete. Kommunikáció a beágyazott rendszerekben: funkcionális részegységek kommunikációja. Szenzorok rendszerbe illesztése. A kommunikáció szabványos hardver és szoftver eszközei. Az I2C busz, a CAN busz. Integrált intelligens szenzorok (IEEE 1451).

GÉPI LÁTÁS - BMEVIII021

Félévközi jegy, 4 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős: Dr. Vajta László

A számítógépes látás fogalmai, definíciók. Emberi látás alapjai. A térbeli érzékelés lehetősége monokuláris látással. Optoelektronikai eszközök. Korszerű képmegjelenítő eszközök. Koordinátageometriai alapok. Geometriai transzformációk. Kameramodellek: Pin-hole modell. A perspektív leképezés transzformációs modellje. Kalibráció. Megvilágítás, optika, érzékelő modellezése. Árnyalási modellek. A képek matematikai leírása. A képfüggvények tulajdonságai. Tértranszformációk szerepe a képfeldolgozásban. 2D Fourier transzformáció tulajdonságai, képi ábrázolása, interpretálása. Digitális kép matematikai reprezentációja: Mintavételezés, kvantálás. Bináris képek feldolgozása: Egyszerű geometriai tulajdonságok (terület, hely, orientáció), vetületek. Topológiai tulajdonságok. Képek javításának módszerei. Pontszerű lokális és globális műveletek. Hisztogram analízis, skálázások, hisztogram transzformációk. Példa a képek javítására: archív felvételek digitalizálása. A képek szűrése a tér- és frekvenciatartományban. Konvolúció, mint szűrés. Alul- és felüláteresztő szűrők realizálása. Nemlineáris szűrők. Szegmentálás. Régiók, struktúrák, geometriai jellemzők reprezentációja. Szinteken alapuló módszerek. Küszöbözés, régió növelés, szeletelés és növesztés. Nagyfrekvenciás analízis: kontúrdetektálás, kontúrkövetés. Hough transzformáció. Képjellemzők detektálása: Makro-

és mikrojellemzők mérése, Lokális/globális jellemzők meghatározása konvolúcióval. Invariáns alakegyütthetők. Matematikai morfológia. (bináris alapalgoritmusok, kiterjesztés gradált képekre). Távolság / hasonlóság mértékek. Képelemek címkézése. Textúra-analízis: statisztikai módszerek. különbségi hisztogram, co-occurrence mátrix, autókorreláció, fraktális módszerek. Lényegkiemelés és osztályozás: Tulajdonságtér és tulajdonságvektor. Sajátságvektorok típusai. Dimenziócsökkentés. Lényegtömörítés célfüggvény alapján. A döntési feladat megfogalmazása. Alakfelismerés és leírás. Determinisztikus, statisztikus, szintaktikus módszerek. Osztályozás neurális hálózatokkal. Hálózati képfeldolgozás: Analóg és digitális képkódolás. Képtranzformációs alapok (DCT, Wavelet, VQ). Álló- és mozgóképek kompressziója és dekompressziója. Képtárolás, tömörítés, továbbítás, feldolgozás szabványos megoldásai. Szteganográfia. Képek vízjelezése, integritás vizsgálata. Tartalom szerinti képindexelés. Gépi látás biometriai és biomechanikai alkalmazásai. Arcfelismerés. Járművezetők éberségvizsgálata. Mozcásanalízis: feladatok, eszközök, algoritmusok. Emberi mozgásmodellek. Egész testes mozgás, gesztikuláció, mimika érzékelése és feldolgozása.

ELEKTRONIKAI TECHNOLÓGIA - BMEVIETM022

Félévközi jegy, 4 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelel ős: Dr. Illyefalvi Vitéz Zsolt

Az elektronikai technológia termékek szerinti rendszerezése, az alkatrészek, integrált áramkörök, szerelőlemezek, moduláramkörök és készülékek megvalósítási lehetőségei. A mikroelektronikai eszközök és alkatrészek technológiája. Moduláramkörök szerelőlemezeinek (hordozóinak) technológiái. Nyomatott huzalozású lemezek és áramkörök technológiája. Passzív elemekkel integrált hordozók előállítása. Moduláramkörök szereléstechológiái. Beültetés, forrasztás, ellen őrzés. Kombinált (optoelektronikai, mechatronikai, stb.) modulok felépítése és alkalmazásai. Készüléképítési alapelvek. A laboratóriumi gyakorlatok tematikája: Nyomatott huzalozások technológiája. Vékonyrétegek technológiája, vákuumpárolgatatás és fotólitográfiai mintázatkészítés. Vastagrétegek technológiája, polimer vastagréteg áramkörök készítése és szerelése. Felületi szereléstechológia. Stencilnyomatása, beültetés, újraömllesztés forrasztás. Furatszerelési technológiák. Szelektív forrasztás lézerrel. Szerelt moduláramkörök optikai, röntgenes és funkcionális vizsgálata.

SZÁMÍTÓGÉPES SZIMULÁCIÓ - BMEGEMIMM23

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 1 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelel ős: Dr. Lipovszki György

A szimuláció feladata, áttekintés, mintapéldák; Folytonos rendszerek digitális szimulációja; Utasítás-orientált és blokkorientált rendszerek felépítése; Folytonos és mintavételes rendszerek leírása; Blokkorientált szimulációs rendszerek általános számítási blokkjainak típusai.; Integrálási formulák, összekötések megvalósítása, adatfolyam programozás (kiszámítási sorrend); Nagy időállandó-különbségű (stiff rendszerek) szimulációja; Diszkrét események szimulációjának típusai és feladatai; Általánosított szimulációs alapelemek: forrás, puffer, időkéleltető elem, nyelő típusú elem; Diszkrét esemény szimulációs modell felépítésének lépései; Diszkrét esemény szimulációs modellek futtatási idejének, stílusának meghatározása. Műszaki rendszerek paramétereinek optimalizálása; Műszaki rendszerek paramétereinek keresése adott struktúrában (identifikáció);

DIPLOMATERVEZÉS 1.

DIPLOMATERVEZÉS 2.

tantárgyakat a diplomaterv feladatot kiíró tanszék kódszámaival kell felvenni.

ORVOSTECHNIKAI ANYAGOK I. – BMEGEMTMKV4

Vizsga, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Mészáros István

A tárgy a gyógyászati tevékenység során használt speciális anyagokkal –fémek, ötvözetek, kerámiák– foglalkozik. Bemutatja az anyagokkal szemben támasztott igényeket, részletesen tárgyalja az alkalmazott anyagok szerkezetét, gyártási technológiáját és mértékadó tulajdonságait. A tárgy legfontosabb fejezetei a következők: az életfunkciókhoz kapcsolódó fizikai, biológiai alapok összefoglalása: az orvosi műszerek és berendezések speciális anyagai, az élő szervezetbe beépített anyagok (protézisek) várható élettartama igénybevételeik függvényében valamint az ezt befolyásoló tényezők és hatásai.

ORVOSTECHNIKAI ANYAGOK II. – BMEGEPTMKV4

Vizsga, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Czvikovszky Tibor

A gyógyászat polimer protéziseinek, segédeszközeinek ismertetése, a velük szemben támasztott mechanikai, kémiai és biológiai követelmények. A gyógyászatban alkalmazott polimerek. A polimerek orvosi, egészségügyi alkalmazási területei. Egyszer használatos orvosi eszközök gyártása műanyagból. Gyártmánykialakítás, anyagmegválasztás, a technológia megválasztása, csomagolás, sterilizálás. Műanyag protézisek speciális gyártási technológiái. Az orvostechnikai műanyag eszközök stabilitása, a tulajdonságok időtartam-függése. Orvostechnikai polimerek sterilizálása, újrahasznosítása, megsemmisítése.

ÉRFAL BIOMECHANIKÁJA - BMEEOTMMM2

Vizsga, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Bojtár Imre

A tárgy bemutatja az emberi keringési rendszert felépítő szövetek (artériás és vénás rendszer, szív) biomechanikai modellezésének különböző lehetőségeit. Összefoglalja a modellalkotáshoz szükséges fontosabb mechanikai és anatómiai-szövet-tani alapokat, ismerteti a jelenleg használatos különböző anyagmodell-változatokat, majd részletesen tárgyalja a numerikus szimuláció fontosabb lépéseit.

HAEMODINAMIKA - BMEGEVGMG06

Vizsga, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Halász Gábor

A humán cardio-vascularis rendszerben kialakuló áramlás matematikai és fizikai modellezése. A matematikai modell numerikus megoldása. A vérnyomás mérés invazív és non-invazív módszereinek elemzése. A véráramlást jellemző paraméterek közötti összefüggések bemutatása. A cardio-vascularis rendszer megbetegedéseinek diagnosztizálásának és terápiájának támogatása.

ORVOSI OPTIKAI MŰSZEREK - BMEGEMIMM32

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Ábrahám György

Alapvető optikai fogalmak megismerése az orvosi gyakorlatban előforduló optikai műszerek működési elveinek elsajátítása, a fontosabb optikai számítások elvégzésére való felkészítés.

ORVOSI LÉZERTECHNIKA - BMEGEMIMM43

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Ábrahám György

Megismertetni a lézerek működési alapjait, a lézernyaláb fontos tulajdonságait és a

legfontosabb orvosi lézeralkalmazásokat.

ORVOSTECHNIKAI DIAGNOSZTIKA – BMEGEMTMAOD

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Mészáros István

A tárgy a gyógyászati tevékenység során használt vizsgálati eljárásokkal foglalkozik. Különös hangsúlyt kapnak az optikai és pásztázó elektronmikroszkópos vizsgálati eljárások és a képfeldolgozási módszerek. A tárgy képet ad a röntgen és ultrahangos vizsgálati eljárásokról. Az anyagok mágneses tulajdonságainak áttekintő tárgyalását követően megismertet a magmágneses rezonancián alapuló képalkotó eljárásokkal.

BIOMECHANIKAI MODELLEZÉS - BMEEOHSMGE1

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Kiss Rita

A tárgy szakhoz való kapcsolódása értelemszerű. A tárgy keretében a különböző mozgások modellezését foglaljuk össze. Ismertetjük az alsó végtag mozgásai közül a járás és a futás, a felső végtag mozgásai közül az emelés, továbbá a gerinc mozgásainak modellezését, mozgásainak mérését (több módszer kerül ismertetésre, de hangsúlyozottan az ultrahang-alapú mozgásvizsgálatot emeljük ki), a modellezéshez használt biomechanikai paramétereit. A tantárgy keretén belül a hallgatóknak részletesen megismerkednek és gyakorlatot szereznek az ultrahang-alapú mozgásvizsgáló rendszer és a hozzá tartozó feldolgozó programok használatával.

GYÁRTÓRENDSZEREK MECHATRONIKÁJA SZAKIRÁNY

MECHATRONIKAI ALKATRÉSZEK GYÁRTÁSA - BMEGEGTMM21

Vizsga, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Horváth Mátyás

A mechatronikai berendezések legfontosabb jellemzőinek megismertetése a gépgyártástechnológia szemszögéből: gépészeti alkatrészek és részegységeik különleges anyagokból (definit tulajdonságú fémek, műszaki kerámiák, polimerek, kompozitok, stb.) készülnek leginkább extrém minőségi jellemzőkkel (méretpontosság, alakhűség, felületi integritás, bevonatok), s igen gyakran miniatürizált kivitelben. A tárgy célja megismerteti a hallgatókat az alkalmazható gyártási eljárásokkal, berendezésekkel, gyártóeszközökkel, mérési módszerekkel és néhány különlegesen fontos mechatronikai alkatrész, részegység gyártási folyamatával.

ROBOTOK IRÁNYÍTÁSA - BMEGEGTMM33

Félévközi jegy, 4 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős: Dr. Monostori László

A tantárgy célja, hogy bevezesse a hallgatókat a robotok modellezésének és irányításának alapvető feladataiba és ismereteibe. A tananyag elsősorban az iparban leggyakrabban alkalmazott robotosztállyal, a nyílt láncú, merev robotokkal foglalkozik; mind modellezésüket, mind irányításukat a geometria, a kinematika és a dinamika három megszokott szintjén tárgyalja. A tárgy ezen kívül kitekintést ad különféle más robotosztályok (pl. mobilis robotok) sajátosságaira, valamint bemutatja a robotok gyakorlati alkalmazásának körülményeit és jellemző kérdéseit, továbbá útmutatást igyekszik adni a tárgy keretei közt nem tárgyalt ismeretek elsajátítására és új feladatok megoldására. A tantárgy elvégzése hozzásegíti a hallgatókat ahhoz, hogy a gyakorlati munka során felmerülő, robotokkal kapcsolatos modellezési, tervezési és irányítási feladatokat képesek

legyenek mérnöki módszerekkel megoldani és a napjainkban egyre bővülő ismeretekkel önállóan tudjanak lépést tartani.

SZÁMÍTÓGÉPPLE INTEGRÁLT GYÁRTÁS - BMEGEGTMM34

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

A tárgy címéből következően az informatika, a számítógépes rendszerek, a gépgyártástechnológia, a gyártás- és termelésirányítás területén szerzett különálló ismeretek alapján ezek integrálási lehetőségeit mutatja be. Fontos elem a termékek és a rendszerek életciklus szemléletű bemutatása, ezek összekapcsolása, integrálása, és ennek számítógépes modellekkel való ábrázolásának bemutatása. Az integrált rendszerek fontos elemének, a kommunikációnak típusai, ezek kapcsolódó hardver és szoftver részei is ismertetésre kerülnek.

TERMELÉSTERVEZÉS ÉS IRÁNYÍTÁS - BMEGEGTMM35

Vizsga, 4 kp, magyar, 3 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Monostori László

A tantárgy célja, hogy bemutassa a termelésstervezés és irányítás alapvető problémáit, fogalmait, összefüggéseit és módszereit. A tematika felöleli a raktárkészlet gazdálkodást, a hosszú és középtávú termelés- és kapacitásstervezést, a részletes, rövid-távú ütemezést, valamint a gyártórendszerek működésének kiértékelési módjait. 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. A tárgy hallgatói egységes és reális képet kapnak a termelésinformatika mai módszereinek lehetőségeiről, korlátairól és új, fejlődési irányairól.

MIKROPROCESSZOROK PROGRAMOZÁSA - BMEGEMIMM36

Vizsga, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Tamás Péter

A tantárgy célja, hogy a hallgatók megismerjék a mechatronikai rendszerek vezérlő egységeit képező, gyakran speciális peremfeltételeknek eleget tevő mikroprocesszoros célrendszerek felépítését. A teljesítményt alapvetően meghatározó rendszertechnikai kialakítás elemzésén keresztül, a nagybonyolultságú multitaszkos rendszerek fejlesztési környezetét mutatja be. Ismerteti a szoftverrendszerek diagnosztikai módszereit, és azok eszközeit.

CNC GÉPEK ÉS IPARI ROBOTOK SZIMULÁCIÓJA I. - BMEGEGTMM46

Vizsga, 3 kp, magyar, 1 ea + 1 gy + 1 lab, tárgyfelelős: Dr. Monostori László

Számítógéppel segített megmunkálás szimuláció napjaink mérnöki gyakorlatának egyre fontosabb része. A szimulációk nagy költségmegtakarításokkal járnak, mivel nem foglalnak drága gépidőt. A szimulátorok használatához azonban elengedhetetlenül szükséges a használhatóság határainak megértése. A tárgy alapvető célkitűzése, hogy ismertesse a főbb megmunkáló szimulátorok által használt matematikai algoritmusokat és azok határainak ismertetése. Az algoritmusok működő modelleken való kipróbálásával a hallgatók saját maguk megtapasztalhatják a szimulációs technikák előnyeit és hátrányait.

MESTERSÉGES INTELLIGENCIA - BMEGEGTMM47

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Monostori László

A tantárgy célja, hogy korszerű áttekintést adjon a mesterséges intelligencia jellegzetes módszereiről és azok alkalmazási lehetőségeiről. A hallgatók megismerkednek a

mesterséges intelligencia szimbolikus módszereinek alapjaival, a mérnöki munka segítésére alkalmazható szimbolikus módszerek és eszközök elméleti háttérének legfontosabb kérdéseivel. A tantárgy elvégzése után a hallgatóknak képeseknek kell lenniük arra, hogy a 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.

INTEGRATED ENGINEERING SZAKIRÁNY

ADVANCED POWER ELECTRONICS (TELJESÍTMÉNYELEKTRONIKA) - BMEVIAUM014

Vizsga, 4 kp, angol, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős: Dr. Hamar János

A hallgatók megismertetése a teljesítményelektronika korszerű elveivel, a teljesítményelektronikai kapcsolásokkal, konverterekkel és azok tervezésével, mérésével, számítógépes szimulációjával. A tárgy keretében a hallgatók megszerzik azokat az ismereteket, amelyekkel képesek lesznek a bonyolult berendezések, kapcsolások működésének magasabb szintű megértésére, mérésére, hiba megállapítására és kiválasztási, üzemeltetési feladatok elvégzésére.

INDUSTRIAL EMBEDDED SYSTEMS (IPARI BEÁGYAZOTT RENDSZEREK) - BMEVIAUM010

Félévközi jegy, 3 kp, angol, 1 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős: Dr. Sütő Zoltán

A tantárgy célja, hogy megismertesse a gépészmérnök hallgatókat a modern ipari folyamatirányító rendszerek felépítésével, működési elvével és alkalmazási lehetőségeivel. A tantárgy során szerzett ismeretekkel a hallgató képes lesz különbséget tenni a különböző kapacitású és tudású beágyazott rendszerek között és képes lesz mérlegelni a különböző tulajdonságok között, hogy a megfelelő berendezést válassza. Ugyanakkor a félév során elvégzett nagyfeladat révén némi gyakorlathoz jutnak a hallgatók és olyan gyakorlati tapasztalatokkal ruházta fel őket, mely későbbiekben lehetővé teszi a kérdéses területen való elmélyedést, valamint irányt mutat az ismeretek bővítésére és hatékony alkalmazására.

DYNAMICS OF MACHINES - BMEGEMMMM02

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

A Gépek dinamikája c. tantárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a hallgatókkal a műszaki rezgés tan néhány olyan fejezetét, amely gyakran jelentkezik gépészeti feladatokban, de amelyek megoldása a Rezgés tan tárgy lineáris, kis szabadsági fokú rezgéseket leíró módszereivel gyakran nem lehetséges. A célok között gyakorlat orientált témakörökhöz kapcsolva ismertetjük az anyagot, ezek között pedig szerepelnek mind klasszikus témakörök, mint például a gépalapozás, mind a modern karbantartás fontos eszközeinek számító rezgésfelügyelet. A feladatok megoldásának hagyományos és korszerű módszereit is használjuk. A mérnöki gyakorlatban legelterjedtebb számítógépes módszerek, a numerikus szimuláció alkalmazása mellett hangsúlyt helyezünk a szemlélet fejlesztésében, a tervezésben, az eredmények paraméterfüggő megadásában fontos analitikus közelítő módszerek megismertetésére is.

STRUCTURAL ANALYSES – BMEGEGIMGSA

Félévközi jegy, 4 kp, angol, 1 ea + 0 gy + 2 lab, tárgyfelelős: Dr. Váradi Károly

A szerkezetanalízis helye a géptervezésben. A szerkezeti modell, a mechanikai modell és a végeelemes modell megalkotása. Végeelemes alapfogalmak és alapegyenletek áttekintése. Virtuális munka tétele, lokális közelítés elve. Elem, csomópont, approximációs függvények, alakváltozási és feszültségi vektorok, merevségi mátrix, redukált terhelési vektor az elem és szerkezet szintjén, anyagmátrix, az egyenletrendszer struktúrája, tárolási technikák. Numerikus módszerek a végeelemes eljárásokban. Interpolációs polinomok. Numerikus integrálás az elem merevségi mátrix képzésében. A szerkezeti merevségi mátrix felépítése, összeállítása. A nagyméretű lineáris egyenletrendszerek megoldási lehetőségei, technikái. A professzionális végeelem rendszerek főbb elemtípusai. Rúd, gerenda, síkbeli és térbeli, héj, stb. elemek. Lineáris és magasabb rendű elemek. A H és a P verzió elemei. A megfelelő elemtípus kiválasztása. A végeelemes modell-alkotás. Anyagtörvények, peremfeltételek, terhelések. Háló-struktúrák, szabadságfokok. Modellezési esettanulmányok. Anyagi és geometriai nemlinearitás. Nemlineáris egyenletrendszerek. Iterációs módszerek áttekintése. Newton-Raphson módszer, módosított Newton-Raphson módszer. Anyagi nemlinearitás a gyakorlatban. Geometriai nemlinearitás a gyakorlatban.

BASICS OF C++ PROGRAMMING (A C++ NYELVŰ PROGRAMOZÁS ALAPJAI) - BMEGEMIMM35

Félévközi jegy, 3 kp, angol, 1 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős: Dr. Tamás Péter

A tantárgy célja, hogy az érdeklődő hallgatók a törzsanyagban szereplő programozási nyelv mellett, egy olyan eszközzel is megismerkedjenek, amely ma a programozási nyelvek angoljának tekinthető.

WEB-BASED LABORATORY (WEB-ALAPÚ LABORATÓRIUM) - BMEVIAUM009

Félévközi jegy, 3 kp, angol, 1 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős: Dr. Hamar János

A tantárgy célja, hogy a gépészmérnök hallgatókat a modern szoftvertechnológia legfontosabb kérdésköreinek (objektum-orientált szoftverfejlesztés, konkurens rendszerek, elosztott rendszerek) elméletével és gyakorlatával megismertessük. Elsődleges cél a korszerű webes rendszerekről, azok ipari automatizálási alkalmazásáról, integrált vállalati rendszerek felépítésére alkalmas szoftver eszközökről a programozói szemszögből egy átfogó képet adni, ugyanakkor a félév során elvégzett nagyfeladat révén némi gyakorlathoz juttatni a hallgatókat, olyan tudással felruházni őket, mely későbbiekben lehetővé teszi a kérdéses területen való elmélyedést, irányt mutatni az ismeretek bővítésére és hatékony alkalmazására.

JÁRMŰMECHATRONIKA SZAKIRÁNY

JÁRMŰELEKTRONIKA - BMEKOGJM952

Vizsga, 4 kp, magyar, 3 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Palkovics László

Komplex tárgyként integrálja a BSc és MSc szinten tanult elektrotechnika, mérés-és m űszertechika, optomechatronika, szenzorok és aktuátorok, jelfeldolgozás, analóg és digitális elektronika témaköreit a járműben alkalmazott rendszerek elektronikájának megismerésében. Fontos szempontként kezeli az elektronikai rendszerek biztonságos m űködési feltételeinek megismertetését.

BELSŐÉGÉSŰ MOTOROK MENEDZSMENTJE - BMEGEENMMBM

Vizsga, 3 kp, magyar, 3 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Bereczky Ákos

A tantárgy elsődleges célja a szakirány hallgatói számára bemutatni a korszerű belsőégésű motorok mechatronikai rendszereit, azok felépítését és m űködését. Ezen

rendszerek működésének megismeréséhez fontos a belsőégésű motorok felépítésének és az azokban lezajló folyamatoknak a megismerése. A tantárgy hallgatása során részletesen bemutatásra kerül a szükséges elméleti és gyakorlati háttér. A tantárgy követelményeit eredményesen teljesítő hallgatóktól elvárható, hogy átfogó ismeretekkel rendelkezzenek a belsőégésű motorok üzemét befolyásoló rendszerekkel és azok felépítésével, valamint a rendszerek tesztelésével és diagnosztikájával.

ALKALMAZOTT BEÁGYAZOTT RENDSZEREK - BMEVIMI017

Vizsga, 4 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős: Dr. Péczeli Gábor

A tantárgy célja a fizikai-biológiai-kémiai-technológiai környezetükkel aktív, valós-idejű információs kapcsolatban álló, ún. beágyazott számítógépes rendszerek informatikai vonatkozásainak bemutatása és a létrehozásukhoz szükséges ismeretek és készségek fejlesztése gyakorlati példákon keresztül. További cél a tartósan autonóm és valós-idejű működés, valamint a szolgáltatás-biztonság követelményeit figyelembe vevő tervezési elvek és módszerek, továbbá a tervezést segítő eszközök bemutatása járműmechatronikai alkalmazásokhoz kapcsolódóan. A tantárgy követelményeit eredményesen teljesítő hallgatóktól elvárható, hogy átfogó ismeretekkel rendelkezzenek a beágyazott információs rendszerekkel szemben támasztható és támasztandó követelményekről, ismerjék a főbb tervezési elveket, valamint az elkészült rendszerek tesztelésével és diagnosztikájával kapcsolatos módszerek lényeges elemeit.

ÖNÁLLÓ JÁRMŰ MECHATRONIKA LABOR - BMEGEMIMM3A

Vizsga, 4 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős: Dr. Halmai Attila

A tantárgy célkitűzése: A szaktárgyakban tanult ismeretek elmélyítése, továbbá gyakorlati tapasztalatok szerzése és a problémamegoldó készség kialakítása egyéni választható feladaton keresztül. További cél, az átlagos hallgatói ismeretekenél mélyebb ismeretekkel rendelkezzen a hallgató a tárgy elvégzésével és azt akár diploma dolgozatához is hasznosítani tudja.

BELSŐÉGÉSŰ MOTOROK KÖRNYEZETTECHNIKÁJA - BMEGEENMMBK

Vizsga, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Meggyes Attila

A tárgy célkitűzése a belsőégésű motorok károsanyag kibocsátásának csökkentése irányuló motorikus fejlesztések és azok eszközeinek bemutatása. Az előadásokon a fejlesztésének és a megvalósult rendszereknek a felépítése, és azok mechatronikai elemeinek bemutatására kerül sor. Ismertetésre kerülnek a károsanyagok keletkezése, és a különböző csökkentési lehetőségek (motor előtti, működési és a motor utáni rendszerek). A tantárgy követelményeit eredményesen teljesítő hallgatóktól elvárható, hogy átfogó ismeretekkel rendelkezzenek a motorok károsanyag kibocsátást befolyásoló rendszerekkel és azok felépítésével, valamint az elkészült rendszerek tesztelésével és diagnosztikájával.

FÉKRENDSZEREK, HAJTÁSRENDSZEREK ÉS KORMÁNYRENDSZEREK MECHATRONIKÁJA - BMEKOGJM951

Vizsga, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Palkovics László

Komplex tárgyként bemutatja a kormányrendszereket, azok felépítését és az azokban használatos szenzorokat. Ismertetésre kerülnek a különböző fékrendszerek, mint a hidraulikus, pneumatikus, elektro-mechanikus és elektro-pneumatikus fékek, valamint az ezekkel szemben támasztott követelmények. Továbbá a hajtáslánc elemeivel, tengelykapcsolókkal, nyomatékváltók működésével és rendszerek mechatronikájával ismerkednek meg a kurzus hallgatói.

JÁRMŰVEK VILLAMOS HAJTÁSAI - BMEVIVEAM012

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Schmidt István

Vasúti villamos járművek, városi villamos járművek, villamos és hibrid autók fő- és segédüzemű villamos gépeinek és szabályozott villamos hajtásainak ismertetése.

OPTOMECHATRONIKA SZAKIRÁNY

OPTOMECHATRONIKA PROJEKT - BMEGEMIMM22

Vizsga, 4 kp, magyar, 1 ea + 0 gy + 2 lab, tárgyfelelős: Dr. Ábrahám György

A tárgy keretében meg kívánjuk ismertetni a hallgatókat az optomechatronikai elemekkel, azok tervezésével, majd pedig az optomechatronikai elemek rendszerré szervezésével – az optomechatronikai komplex rendszerek tervezésének módszertanával.

FOTONIKA – BMEGEMIMM3C

Vizsga, 3 kp, magyar, 3 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Kalló Péter

Hullámoptika. Hullámegyenlet. Interferencia. Nyaláboptika. Gauss-nyaláb. Áthaladás optikai elemeken. Fourier-optika. A fény terjedése szabad térben. Optikai Fourier-transzformáció. Fénydiffrakció. Képalkotás. Holográfia. Elektromágneses optika. Elektromágneses fényelmélet. Dielektrikumok. Elemi elektromágneses hullámok. Abszorpció és diszperzió. Impulzus terjedése diszperzív közegekben. Fénypolarizáció és kristályoptika. Alapjelenségek. Törés és visszaverődés. Anizotróp közegek optikája. Optikai aktivitás. Fotonok és atomok. Foton-atom kölcsönhatás. Termikus fény. Lumineszcencia.

ELMÉLETI SZÍNTAN - BMEGEMIMM31

Vizsga, 4 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős: Dr. Wenzel Klára

A színek a színes információk feldolgozásában, a színes termékek minőség jellemzésében és az esztétikai élmény kialakulásában egyaránt fontosak. A tantárgy keretében ismertetjük a színelméleti kutatás történetét, a színlátás és a szintévesztés elméleti alapjait és gyakorlati kérdéseit, az ipari termékek színének megvalósítási és mérési módszereit, a színes nyomdai technikákat és a megvilágítás megtervezésének kérdéseit a helyes színhatás elérése szempontjából.

LÉZERTECHNIKA - BMEGEMIMM39

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Lőrincz Emőke

A lézerefény keletkezésének kritériumai. A lézer fény jellemzői. Lézerfizika. Lézer típusok. Lézerek alkalmazása az orvostechikában. Gyakorlatok bemutatók és üzemeltetések. Lézerek alkalmazása a diagnosztikában és a terápiában. Sebészeti lézerek, szoft lézerek. Kórháztechnikai alkalmazások. A fizioterápia fogalma, élettani kapcsolódásai. Fényterápiás berendezések felépítése üzemeltetése. Kórháztechnikai alkalmazások.

KÉPFELDOLGOZÁS - BMEGEMIMM43

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Tamás Péter

A látáselmélet alapjai, színmodellek, felbontás, kontrasztok, érzékenység, alakzatok és textúrák. Képfelvevő eszközök. Képmegjelenítő és képrögzítő eszközök, képtárolási formátumok, tömörítés és információvesztés. A képfeldolgozás eszközei képtartományban,

mintavételezés, kvantálás, hisztogram, képjavítás, korrekciók, élkimelés, szűrők alkalmazása. Képfeldolgozás frekvencia tartományban. A képi információk kinyerése, statisztikus alakfelismerés, információgyűjtés a mesterséges intelligencia eszközeivel, 3D rekonstrukció sztereo képek alapján.

OPTOMECHATRONIKAI MÉRÉSEK – BMEGEMIMM3D

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős: Dr. Wenzel Klára

Az optikai, a mechanikai, az elektronikai és az informatikai rendszer fogalmi, azok szintézise, az optomechatronikai rendszer. Optomechatronikai rendszerek matematikai modellezése. Optomechatronikai rendszerek analízise és szintézise. Példák: CCD kamerák a biztonságtechnikában és az űrkutatásban, automatikus spektrofotométerek a környezetvédelemben, ipari videó endoszkópok a nukleáris technikában, CD-írók és olvasók. Járművek és jármű rendszerek biztonságát és kényelmét szolgáló optomechatronikai berendezések.

OPTOMECHATRONIKAI SZÁMÍTÁSOK - BMEGEMIMM3E

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős: Dr. Kalló Péter

Geometriai és hullámoptikai alapismeretek. Képképző optikai rendszerek alapelvei. Harmadrendű hiba elmélet. Nyers rendszerek felvételének módszerei. Hagyományos sugárátvezetések számítása. Ismertebb tervező szoftverek működése, az Optikai Átviteli Függvény számítása. Finomkorrekciós módszerek. Optikai rendszerek energetikai paramétereinek számítása. Komplex rendszerek analízise és szintézise.

VIZUÁLIS OPTIKA - BMEGEMIMM41

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős: Dr. Wenzel Klára

A látószerv fejlődése az ízeltlábúaktól az emberig. Az emberi szem és az emberi látórendszer. A szem képképzési hibái: közel látás, távol látás, asztigmatia, szemtengelyferdülés. A vizus és mérése. A képképzési hibák mérése és korrekciójának eszközei. A színes látás. A színes látás hibái, a hibák mérési módszerei és eszközei. A színes látás hibáinak korrekciója. A sztereo látás. Sztereo képtechnikák és azok mérés-technikai alkalmazása. A centrális projekció, a perspektíva, a helyes perspektíva megtervezése képfelvétel esetén és képmegjelenítés esetén.

VÉKONYRÉTEG TECHNIKA - BMEGEMIMM38

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős: Dr. Kocsányi László

A tárgy keretében bemutatjuk a vékonyrétegek azon különleges fizikai tulajdonságait, melyek a mechatronika számára fontosak. Ismertetjük a különböző típusú anyagok réteggépzési technológiáit. A hallgatóság az előadások keretében megismerkedik a korszerű rétegszerkezet tervező és optimaló eljárásokkal (optikai CAD), végül a makroszkopikus és mikroszkopikus rétegminősítési eljárásokkal. Az előadássorozat végén alkalmazási példákon, esettanulmányokon és laborlátogatás keretében bemutatjuk az elméletben tanultak gyakorlati hasznosítását.

PRECÍZIÓS BERENDEZÉSEK SZAKIRÁNY

FINOMMECHANIKAI SZERKEZETEK - BMEGEMIMM24

Vizsga, 4 kp, magyar, 3 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős: Dr. Halmai Attila

A kis méretek hatása, a finommechanikai konstrukció jellegzetességei, a mechanikai jeltovábbítás és jelfeldolgozás konstrukciós megoldásai. A hagyományos gépészeti eltérő, és más módon el nem érhető jellegzetes finommechanikai és mikromechanikai konstrukciók megismerése. Az előadásokra támaszkodó házi feladatok megoldása során a hallgatók képesek lesznek egyszerűbb finommechanikai szerkezetek tervezésére.

PRECÍZIÓS MOZGÁSIRÁNYÍTÁS PROJEKT - BMEGEMIMM34

Vizsga, 4 kp, magyar, 1 ea + 0 gy + 2 lab, tárgyfelelős: Dr. Huba Antal

A finompozicionáló rendszerek általános struktúrájának bemutatása, a dinamikai és pontossági igények összhangjának megteremtése, optimalizálás. A különlegesen nagy felbontású szabályozott szakasz jellegzetes elemeinek dinamikus tulajdonságai: Elektrodinamikus, piezoelektromos szervo-pneumatikus aktuátorok, különleges vezetékek és mozgás átalakítók megismertetése.

MIKROTECHNIKA - BMEGEMIMM33

Vizsga, 4 kp, magyar, 3 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Halmai Attila

Megismertetni a hallgatókkal azokat a mikromechanikai struktúrákat, amelyeket az jellemez, hogy olyan feladatokat képesek megoldani, amelyeket nagyméretű, makroszkopikus szerkezetekkel nem lehet megoldani. A tárgy keretében megismerik a hallgatók a legfontosabb technológiákat, és az ezekkel elérhető konstrukciós lehetőségeket. Fontos szempont a rendszerré szervezés, a mikromechanikához kapcsolódó áramkörök, szenzorok és aktuátorok alapvető szintű ismerete is.

MIKROPROCESSZOROS IRÁNYÍTÁS - BMEGEMIMM3B

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Aradi Petra

A mikroelektronika programozható eszközeinek (pl. FPGA, mikrokontroller) megismertetése és alkalmazásuk irányítási feladatok megoldására. A digitális irányítástechnika algoritmusai és implementálási lehetőségeik. Kapcsolódó szimulációs programok és fejlesztőrendszerek megismerése.

LÉZERTECHNIKA - BMEGEMIMM39

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Lőrincz Emőke

A lézerefény keletkezésének kritériumai. A lézer fény jellemzői. Lézerfizika. Lézer típusok Lézerek alkalmazása az orvostechikában. Gyakorlatok bemutatók és üzemeltetések. Lézerek alkalmazása a diagnosztikában és a terápiában. Sebészeti lézerek, szoft lézerek. Kórháztechnikai alkalmazások. A fizioterápia fogalma, élettani kapcsolódásai. Fényterápiás berendezések felépítése üzemeltetése. Kórháztechnikai alkalmazások.

PRECÍZIÓS ÉS ULTRAPRECÍZIÓS MEGMUNKÁLÁSOK - BMEGEGTMM48

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Mészáros Imre

Megismertetni a hallgatókkal azokat a megmunkálási eljárásokat, amelyek a korszerű mechatronikai szerkezetek gyártásához szükségesek. A tárgy szakhoz való kapcsolódása értelemszerű. Az első része összefoglalja a megmunkálások fejlődését, a megmunkálási eljárások rendszerezését. A tantárgy bemutatja a fontosabb anyag és szerszám-anyag tulajdonságokat. Ismerteti az ultraprecíziós megmunkálási eljárásokat. Az eljárásokkal elérhető pontosságot és az alkalmazás korlátait. A megmunkáló szerszámokat. A megmunkáló gépek felépítését és a megmunkálás környezetével szemben támasztott igényeket.

SZÁMÍTÓGÉP PERIFÉRIÁK - BMEGEMIMM37

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Halmi Attila

A tárgy a számítógépes rendszerek perifériális egységeivel foglalkozik. Bemutatja a központi egység és a külvilág kapcsolatát megvalósító egységeket, a humán interfész berendezéseket, a nagykapacitású háttértárat, valamint a gép-gép közötti kommunikáció eszközeit.

ROBOTMECHATRONIKA SZAKIRÁNY

MECHATRONIKAI ALKATRÉSZEK GYÁRTÁSA - BMEGEGTMM21

Vizsga, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelelős: Dr. Horváth Mátyás

A mechatronikai berendezések legfontosabb jellemzőinek megismertetése a gépgyártástechnológia szemszögéből: gépészeti alkatrészek és részegységek különleges anyagokból (definit tulajdonságú fémek, műszaki kerámiák, polimerek, kompozitok, stb.) készülnek leginkább extrém minőségi jellemzőkkel (méretpontosság, alakhűség, felületi integritás, bevonatok), s igen gyakran miniaturizált kivitelben. A tárgy célja megismerteti a hallgatókat az alkalmazható gyártási eljárásokkal, berendezésekkel, gyártóeszközökkel, mérési módszerekkel és néhány különlegesen fontos mechatronikai alkatrész, részegység gyártási folyamatával.

IPARI ROBOTTECHNIKA - BMEGEGTMM31

Vizsga, 4 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős: Dr. Arz Gusztáv

A tárgy kapcsolódását, a szakhoz illesztését a tanulmányi rend biztosítja. A leadott anyag első része feltáró, a második része kifejtő, kiértékelő jellegű. A tantárgy bemutatja a robot helyét a termelési környezetben, az automatizáltság szintjének megfelelően, elsősorban gépipari felhasználások tanulmányozásán keresztül. Ipari robot szerepe, munkadarab manipulálása, valamint a csatlakozó felületére illesztett szerszám esetében.

GÉPEK ÉS ROBOTOK PROGRAMOZÁSA - BMEGEGTMM32

Vizsga, 4 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős: Dr. Mátyási Gyula

A tárgy célkitűzése, hogy ismereteket nyújtson a robotok geometriai felépítéséről, robotok gépi funkcióiról, on-line és off-line programozásáról, a robot nyelvek felépítéséről, robot kommunikációról. CNC szerszámgépek ISO és magas szintű programnyelveiről, pálya interpolációról, ciklusokról, paraméteres programozásról, megmunkáló gépen történő folyamat közbeni mérésről.

ROBOTOK IRÁNYÍTÁSA - BMEGEGTMM33

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 1 lab, tárgyfelelős: Dr. Monostori László

A tantárgy célja, hogy bevezesse a hallgatókat a robotok modellezésének és irányításának alapvető feladataiba és ismereteibe. A tananyag elsősorban az iparban leggyakrabban alkalmazott robotosztállyal, a nyílt láncú, merev robotokkal foglalkozik; mind modellezésüket, mind irányításukat a geometria, a kinematika és a dinamika három megszokott szintjén tárgyalja. A tárgy ezen kívül kitekintést ad különféle más robotosztályok (pl. mobilis robotok) sajátosságaira, valamint bemutatja a robotok gyakorlati alkalmazásának körülményeit és jellemző kérdéseit, továbbá útmutatást igyekszik adni a

tárgy keretei közt nem tárgyalt ismeretek elsajátítására és új feladatok megoldására. A tantárgy elvégzése hozzásegíti a hallgatókat ahhoz, hogy a gyakorlati munka során felmerülő, robotokkal kapcsolatos modellezési, tervezési és irányítási feladatokat képesek legyenek mérnöki módszerekkel megoldani és a napjainkban egyre bővülő ismeretekkel önállóan tudjanak lépést tartani.

ROBOTSZERKEZETEK - BMEGEGTMM41

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős: Dr. Németh István

A tantárgy célja a hallgatók megismertetése a robotszerkezetek felépítésével, különféle típusaival, jellegzetes szerkezeti elemeivel, a robotok konstrukciós tervezésének főbb szempontjaival és eszközeivel, illetve a robotok technológiai és üzemeltetési jellemzőivel. A laboratóriumi és tantermi gyakorlatok során a hallgatók elmélyítik a robotok szerkezetével és alkalmazásával kapcsolatos ismereteket.

SZERSZÁMGÉPEK ÉS GYÁRTÓRENDSZEREK TERVEZÉSE - BMEGEGTMM42

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős: Dr. Németh István

A tantárgy célja egyrészt a hallgatók megismertetése a korszerű forgácsoló szerszámgépek és gyártó rendszerek felépítésével, szerkezeti elemeivel, különféle típusaival, azok technológiai és üzemeltetési jellemzőivel, valamint tervezésének módszereivel, másrészt a tervezési módszerek elsajátítása.

SZERELÉS AUTOMATIZÁLÁSA - BMEGEGTMM43

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős: Dr. Szalay Tibor

A Szerelés automatizálás c. tantárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a hallgatókat a szerelés és a szerelés automatizálásának módszereivel, eljárásaival, eszközeivel, a szerelési stratégiákkal, a szerelési folyamat korszerű tervezési és szabályozási módszereivel. Az elméleti összefüggések a mai gépészmérnöki gyakorlathoz közelálló példákon keresztül kerülnek bemutatásra. A hallgatók az elméletben tanultakat laboratóriumi és tantermi gyakorlati foglalkozások keretében sajátíthatják el mélyebben, mérési ill. egyéni tervezési és robotprogramozási feladatok formájában.

KÜLÖNLEGES ROBOTOK ÉS ROBOTALKALMAZÁSOK - BMEGEGTMM44

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős: Dr. Arz Gusztáv

Anyagismeret, technológiai ismeretek, fizikai mennyiségek kapcsolatrendszere, gépelemek méretezése, kinematika, kinetika, rendszermodellezés, irányítástechnika, elektromechanika, dinamika.

ROBOTALKALMAZÁSOK TERVEZÉSE - BMEGEGTMM45

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab, tárgyfelel ős: Dr. Arz Gusztáv

A tárgy kapcsolódását, a szakhoz illesztését a tanulmányi rend biztosítja. A tantárgy bemutatja a robot a különféle technológiai folyamatokban megvalósuló szerepét, helyét a termelési környezetben, az automatizáltság szintjének megfelelően. Célként szerepel az egyes robotalkalmazási területek tanulmányozása, fejlődési irányok áttekintése.