



M Ű E G Y E T E M 1 7 8 2

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Gépészmérnöki Kar

KÉPZÉSI TÁJÉKOZTATÓ

a mechatronikai mérnöki mesterszak (MSc)

2013/2014. tanév 1. félévében beiratkozott hallgatói részére

Szakfelelős:

Dr. Korondi Péter

egyetemi tanár

Összeállította:

Dr. Antal Ákos

adjunktus

Budapest, 2013. szeptember

Az aktuális tájékoztató letölthető:

<http://www.gpk.bme.hu/MSc>

TARTALOMJEGYZÉK

1. Előszó.....	3
2. A mechatronikai mérnöki pályáról és képzésről.....	4
3. Követelmények szabályozások	6
4. Az oktatási tevékenységben részt vevő karok és szervezeti egységek.....	8
5. A mechatronikai mÉRnöki MESTERszak törzsanyagá-nak tantárgyai	10
6. A mechatronikai mérnöki mesterszak lehetséges szakirányai	12
6.1. Biomechatronika szakirány	12
6.2. Gyártórendszerek mechatronikája szakirány	13
6.3. Industrial Electronics (kizárólag angol nyelven).....	13
6.4. Járműmechatronika szakirány	14
6.5. Optomechatronika szakirány	15
6.6. Adaptív mechatronikai szerkezetek szakirány.....	15
6.7. Intelligens beágyazott mechatronikai rendszerek szakirány.....	16
6.8. Robotmechatronika szakirány.....	17
6.9. Mechatronikai mérnöki mesterszak záróvizsga tárgyai.....	18
6.9.1. Kötelező záróvizsga tárgycsoportok	18
6.9.2. Választott szakiránytól függő záróvizsga tárgycsoportok.....	18
7. A törzsanyag tantárgyainak ismertetése	19
7.1. Természettudományos alapismeretek	19
7.2. Gazdasági és humán ismeretek.....	20
7.3. Szakmai törzsanyag.....	22
7.4. Biomechatronika szakirány	25
7.5. Gyártórendszerek mechatronikája szakirány	28
7.6. Industrial Electronics szakirány.....	30
7.7. Járműmechatronika szakirány	32
7.8. Optomechatronika szakirány	33
7.9. Adaptív mechatronikai szerkezetek szakirány.....	36
7.10. Robotmechatronika szakirány.....	39
7.11. Intelligens beágyazott mechatronikai rendszerek szakirány	41

1. 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 mérnöki szak, a mechatronikai mérnöki szak és az ipari termék- és formatervező mérnöki 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 munkaerő-piaci 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 kismértékű 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 rendelkezőket 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. Czigány Tibor
dékán

2. 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, ú. n. 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, ütközőkkel, 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 áramlástan 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.

3. KÖVETELMÉNYEK SZABÁLYOZÁSOK

A mesterképzés keretében a tantervben előírt és mesterszinten elismert 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, amelyet két félévre megosztva lehet elkészíteni. A Diplomatervezés 1. tantárgyat akkor vehetik fel a hallgatók, ha a mintatanterv szerinti tantárgyakból legalább 54 kredit értékűt teljesítettek, valamint a gépészmérnökitől különböző BSc szakról érkezett hallgatók részére előírt „felvezető/különbözeti” tantárgyakat maradéktalanul teljesítették. Diplomatervezés 2. tantárgy felvételének feltétele, hogy a hallgató az adott mesterszak mintatanterv tárgyaiból – a szabadon választható tárgyak nélkül – legalább 79 kreditponttal rendelkezzen.

Mesterképzés keretében összefüggő 4 hetes szakmai gyakorlatot kell teljesíteni.

A Szakmai gyakorlat kritérium tárgyat, a képzés során fel kell venni. A BSc. képzés keretében teljesített szakmai gyakorlat elfogadásáról a szakirányt gondozó tanszék dönt.

A mesterképzésben résztvevő hallgató a tanterv tantárgyainak valamint a kritérium tárgyak teljesítése után, az abszolutórium (végbizonyítvány) birtokában tehet záróvizsgát.

A jelenleg érvényben lévő szabályozás értelmében az abszolutóriumot legkésőbb a képzési idő kétszeresének leteltéig lehet megszerezni. Ebbe az aktív, passzív és akkreditált idő is beleszámít.

Záróvizsgára az abszolutórium megszerzése után közvetlenül, vagy későbbi záróvizsga időszakban – a szakirányt gondozó tanszéken és a NEPTUN-rendszerben – kell

jelentkezni. A záróvizsga időpontját, a szakirányt gondozó tanszék tűzi ki. Záróvizsga a végbizonyítvány megszerzését követő két éven belül tehető.

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 B2 (korábban 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.

Megszűnik a hallgatói jogviszony, ha azonos tantárgyból, 2012. szeptember 1. után tett sikertelen vizsgák összegzett száma eléri a hatot.

A mindenkor hatályos jogszabályok szerint a hallgató térítésmentesen az összes előírt kredit meghatározott részét felveheti. Az ezen felül felvett kreditekért a jogszabály térítési díjat írhat elő.

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. AZ OKTATÁSI TEVÉKENYSÉGBEN RÉSZT VEVŐ KAROK ÉS SZERVEZETI EGYSÉGEK

Az oktatási egység valamely tudományterület művelésére és oktatására szervezett szakmai szervezeti egység, amely általában tanszék, ritkábban intézet. Az alábbi oktatási egységek működnek közre a képzésben:

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	T ép. IV. em.
GE	GE	Gép- és Terméktervezés Tanszék (további régebbi tanszéki kód: TT)	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	Q ép. A sz. I. em.
GT	20	Menedzsment és Vállalatgazdaságtan Tanszék	Q ép. A sz. III. em.
GT	55	Üzleti Jog Tanszék	Q ép. A sz. II. em.
GT		<i>Közgazdaságtudományok Intézet:</i>	
GT	30	Közgazdaságtan Tanszék	Q ép. A sz. II. em.
GT	42	Környezetgazdaságtan Tanszék	Q ép. A sz. II. 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	Kmf 73.

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 B 316
VI	AU	Automatizálási és Alkalmazott Informatikai Tanszék	Q ép. B sz. II. 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.

5. A MECHATRONIKAI MÉRNÖKI MESTERSZAK 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				Matematika M1g (Differenciálegyenletek alkalmazása)		2/2/0/v/5		
	2/0/0/v/3			Matematika M2g (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	
2/0/2/v/5				Mérés és modellezés		2/0/2/v/5		
	3/1/0/v/5			Írányításelmélet			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			
3/5	2/9	1/3	0/0	Törzsanyag vizsga/félévközi jegy	1/11	4/3	1/2	0/1
29	32	21	20	Törzsanyag kreditpont szakirányok nélkül	29	30	19	24

Kritérium követelmény: Szakmai gyakorlat (BMEGEMIMMSZ) (Tájékoztató 6. oldal)

6. A MECHATRONIKAI MÉRNÖKI MESTERSZAK LEHETSÉGES SZAKIRÁNYAI

A BME mechatronikai mestermérnöki szakán nyolc 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.

6.1. Biomechatronika szakirány

Szakirányfelelős: Dr. Aradi Petra

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		Válogatott fejezetek a biomechatronikából				2/0/1/v/4
		2/0/1/f/4		Mechatronikai szimulációk				2/0/1/f/4
			1/0/1/v/3	Biokompatibilis anyagok			1/0/1/v/3	
			0/1/2/f/4	Önálló projekt			0/1/2/f/4	
				Kötelezően választható tárgy				
		2/0/0/f/3		Lézertechnika				2/0/0/f/3
			2/0/0/v/3	Orvosi optikai műszerek			2/0/0/v/3	
		1/0/1/f/3		Biomechanika				1/0/1/f/3
		2/0/0/f/3		Polimerek az orvostechikában				2/0/0/f/3
			1/0/1/v/3	Adaptív mechatronikai rendszerek			1/0/1/v/3	
		2/1/0/f/4		Finommechanikai konstrukció				2/1/0/f/4
		2/0/0/v/2		Érfal biomechanikája				2/0/0/v/2
			2/0/0/f/2	Haemodinamika			2/0/0/f/2	
0/0	0/0	1/1	1/1	Szakirány kötelező vizsga/félévközi jegy	0/0	0/0	1/1	1/1
0	0	8	7	Szakirány kötelező kreditpont	0	0	7	8
		1/1		Szakirány köt.vál. vizsga/félévközi jegy			1/1	
0	0	3	0	Szakirány köt.vál kreditpont min.	0	0	3	0
29	32	32	27	Összes kreditpont	29	30	29	32
3/5	2/9	1/3	0/0	Törzsanyag vizsga/félévközi jegy	1/11	4/3	1/2	0/1

29	32	21	20	Törzsanyag kreditpont szakirányok nélkül	29	30	19	24
----	----	----	----	---------------------------------------------	----	----	----	----

6.2. Gyártórendszerek mechatronikája szakirány

Szakirányfelelős: Dr. Mátyási Gyula

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	Termeléstervezés 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			1/1/1/f/3	
			2/0/0/f/3	Mesterséges intelligencia			2/0/0/f/3	
0/0	0/0	2/0	1/1	Szakirány kötelező vizsga/félévközi jegy	0/0	0/0	1/1	2/0
0	0	7	8	Szakirány kötelező kreditpont	0	0	8	7
			0/1	Szakirány köt.vál. vizsga/félévközi jegy			0/1	
0	0	0	3	Szakirány köt.vál kreditpont min.	0	0	3	0
29	32	28	31	Összes kreditpont	29	30	30	31
3/5	2/9	1/3	0/0	Törzsanyag vizsga/félévközi jegy	1/11	4/3	1/2	0/1
29	32	21	20	Törzsanyag kreditpont szakirányok nélkül	29	30	19	24

6.3. Industrial Electronics (kizárólag angol nyelven)

Szakirányfelelős: Dr. Sütő Zoltán

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 (min. 3 kredit)				
			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	1/1	Szakirány kötelező vizsga/félévközi jegy	0/0	0/0	1/1	1/1
0	0	7	8	Szakirány kötelező kreditpont	0	0	8	7
			0/1	Szakirány köt.vál. vizsga/félévközi jegy			0/1	
0	0	0	3	Szakirány köt.vál kreditpont min.	0	0	3	0
29	32	28	31	Összes kreditpont	29	30	30	31
3/5	2/9	1/3	0/0	Törzsanyag vizsga/félévközi jegy	1/11	4/3	1/2	0/1
29	32	21	20	Törzsanyag kreditpont szakirányok nélkül	29	30	19	24

6.4. Járműmechanika szakirány

Szakirányfelelős: Dr. Bereczky Ákos

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
			3/0/0/v/4	Alkalmazott beágyazott rendszerek			3/0/0/v/4	
			0/0/3/f/4	Önálló járműmechanika labor			0/0/3/f/4	
				Kötelezően választható tárgy				
			2/0/0/f/3	Belsőégésű motorok környezettechnikája			2/0/0/f/3	
			2/0/0/v/3	Fékrendszerek, hajtásrendszerek és kormányrendszerek mechatrikája			2/0/0/v/3	
			2/0/0/f/3	Járművek villamos hajtásai			2/0/0/f/3	
0/0	0/0	2/0	1/1	Szakirány kötelező vizsga/félévközi jegy	0/0	0/0	1/1	2/0
0	0	7	8	Szakirány kötelező kreditpont	0	0	8	7
			0/1	Szakirány köt.vál. vizsga/félévközi jegy			0/1	
0	0	0	3	Szakirány köt.vál kreditpont min.	0	0	3	0
29	32	28	31	Összes kreditpont	29	30	30	31
3/5	2/9	1/3	0/0	Törzsanyag vizsga/félévközi jegy	1/11	4/3	1/2	0/1
29	32	21	20	Törzsanyag kreditpont szakirányok nélkül	29	30	19	24

6.5. Optomechatronika szakirány

Szakirányfelelős: Dr. Ábrahám György

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 szintan				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)				
		2/1/0/f/4		Finommechanikai konstrukció				2/1/0/f/4
			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	2/0	Szakirány kötelező vizsga/félévközi jegy	0/0	0/0	2/0	1/1
0	0	7	8	Szakirány kötelező kreditpont	0	0	7	7
			0/2	Szakirány köt.vál. vizsga/félévközi jegy			0/2	
0	0	0	4	Szakirány köt.vál kreditpont min.	0	0	4	0
29	32	28	31	Összes kreditpont	29	30	30	31
3/5	2/9	1/3	0/0	Törzsanyag vizsga/félévközi jegy	1/11	4/3	1/2	0/1
29	32	21	20	Törzsanyag kreditpont szakirányok nélkül	29	30	19	24

6.6. Adaptív mechatronikai szerkezetek szakirány

Szakirányfelelős: Dr. Lipovszki György

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/f/4		Mechatronikai szimulációk				2/0/1/f/4
			1/0/1/v/3	Adaptív mechatronikai rendszerek			1/0/1/v/3	
		2/1/0/f/4		Finommechanikai konstrukció				2/1/0/f/4
			0/1/2/f/4	Önálló projekt			0/1/2/f/4	
				Kötelezően választható				
		2/0/1/v/4		Válogatott fejezetek a biomchatronikából				2/0/1/v/4

		2/0/0/f/3		Mikroprocesszoros irányítás				2/0/0/f/3
		2/0/0/f/3		Különleges robotok és robotalkalmazások				2/0/0/f/3
			2/0/0/v/3	Robotrendszerek tervezése és modellezése			2/0/0/v/3	
			2/0/0/f/3	Mesterséges intelligencia			2/0/0/f/3	
			2/1/0/v/4	Újrakonfigurálható technológiák nagyteljesítményű alkalmazásai			2/1/0/v/4	
			2/1/0/v/4	Mikrorendszerek tervezése			2/1/0/v/4	
		1/0/1/f/3		Mobil robotok				1/0/1/f/3
0/0	0/0	0/2	1/1	Szakirány kötelező vizsga/félévközi jegy	0/0	0/0	1/1	0/2
0	0	8	7	Szakirány kötelező kreditpont	0	0	7	8
		1v1		Szakirány köt.vál. vizsga/félévközi jegy			1v1	
0	0	3	0	Szakirány köt.vál kreditpont min.	0	0	3	0
29	32	32	27	Összes kreditpont	29	30	29	32
3/5	2/9	1/3	0/0	Törzsanyag vizsga/félévközi jegy	1/11	4/3	1/2	0/1
29	32	21	20	Törzsanyag kreditpont szakirányok nélkül	29	30	19	24

6.7. *Intelligens beágyazott mechatronikai rendszerek szakirány*

Szakirányfelelős: Dr. Tevesz Gábor

TAVASZI KEZDÉS				TÁRGYAK	ŐSZI KEZDÉS			
tavaszi	ősz	tavaszi	ősz		ősz	tavaszi	ősz	tavaszi
0	1	2	3		1	2	3	4
				Differenciált szakmai ismeret				
		2/1/0/v/4		Rendszerarchitektúrák				2/1/0/v/4
		2/1/0/v/4		Valós idejű rendszerek				2/1/0/v/4
			2/1/0/v/4	Robotirányítás rendszertechnikája			2/1/0/v/4	
			2/1/0/v/4	Intelligens robotok			2/1/0/v/4	
				Kötelezően választható (min. 2 kredit)				
			0/0/2/f/2	Rendszerarchitektúrák laboratórium mechatronikusoknak			0/0/2/f/2	
			0/0/2/f/2	Irányítástechnika és képfeldolgozás laboratórium mechatronikusoknak			0/0/2/f/2	
		0/0/2/f/2		Rendszer és alkalmazástechnika labor mechatronikusoknak				0/0/2/f/2
		0/0/2/f/2	0/0/2/f/2	Önálló laboratórium mechatronikusoknak			0/0/2/f/2	0/0/2/f/2
0/0	0/0	2/0	2/0	Szakirány kötelező vizsga/félévközi jegy	0/0	0/0	2/0	2/0
0	0	8	8	Szakirány kötelező kreditpont	0	0	8	8

		0/1		Szakirány köt.vál. vizsga/félévközi jegy			0/1	
0	0	2	0	Szakirány köt.vál kreditpont min.	0	0	2	0
29	32	31	28	Összes kreditpont	29	30	29	32
3/5	2/9	1/3	0/0	Törzsanyag vizsga/félévközi jegy	1/11	4/3	1/2	0/1
29	32	21	20	Törzsanyag kreditpont szakirányok nélkül	29	30	19	24

6.8. Robotmechanika szakirány

Szakirányfelelős: Dr. Mátyási Gyula

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 robotkezek			2/0/0/f/2	
			2/0/0/f/2	Robotalkalmazások tervezése			2/0/0/f/2	
0/0	0/0	2/0	1/1	Szakirány kötelező vizsga/félévközi jegy	0/0	0/0	1/1	2/0
0	0	7	7	Szakirány kötelező kreditpont	0	0	7	7
			0/2	Szakirány köt.vál. vizsga/félévközi jegy			0/2	
0	0	0	4	Szakirány köt.vál kreditpont min.	0	0	4	0
29	32	31	28	Összes kreditpont	29	30	29	32
3/5	2/9	1/3	0/0	Törzsanyag vizsga/félévközi jegy	1/11	4/3	1/2	0/1
29	32	21	20	Törzsanyag kreditpont szakirányok nélkül	29	30	19	24

6.9. Mechatronikai mérnöki mesterszak záróvizsga tárgyai

6.9.1. KÖTELEZŐ ZÁRÓVIZSGA TÁRGYCSOPORTOK

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

6.9.2. VÁLASZTOTT SZAKIRÁNYTÓL FÜGGŐ ZÁRÓVIZSGA TÁRGYCSOPORTOK

Szakirány	ZV tárgycsoport	Tantárgyak
Biomechatronika	<i>Biomechatronika</i>	1. Válogatott fejezetek a biomechatronikából 2. Mechatronikai szimulációk
Járműmechatronika	<i>Járműmechatronika</i>	1. Járműelektronika 2. Belsőégésű motorok menedzsmentje
Optomechatronika	<i>Optomechatronika</i>	1. Fotonika 2. Elméleti szintan
Adaptív mechatronikai szerkezetek	Adaptív mechatronika	1. Adaptív mechatronikai rendszerek 2. Mechatronikai szimulációk
Robotmechatronika	<i>Robotmechatronika</i>	1. Robotok irányítása 2. Ipari robottechnika
Gyártórendszerek mechatronikája	<i>Gyártórendszerek mechatronikája</i>	1. Mechatronikai alkatrészek gyártása 2. Termelésstervezés és irányítás
Industrial Electronics	<i>Industrial Electronics</i>	1. Advanced Power Electronics 2. Web Based Laboratory
Intelligens beágyazott mechatronikai rendszerek	<i>Intelligens beágyazott rendszerek</i>	1. Valós idejű rendszerek 2. Robotirányítás rendszertechnikája

7. A TÖRZSANYAG TANTÁRGYAINAK ISMERTETÉSE

7.1. Természettudományos alapismeretek

MATEMATIKA M1G (DIFFERENCIÁLEGYENLETEK ALKALMAZÁSAI) - BMETE90MX16

Tárgyfelelős: Dr. Garay Barnabás

Vizsga, 5 kp, magyar, 2 ea + 2 gy + 0 lab

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.

MATEMATIKA M2G (OPTIMÁLIS IRÁNYÍTÁSOK ELMÉLETE) - BMETE90MX17

Tárgyfelelős: Dr. Gyurkovics Éva

Vizsga, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab

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

Tárgyfelelős: Dr. Rakos Balázs

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

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

Tárgyfelelős: Dr. Hamar János

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab

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

Tárgyfelelős: Dr. Szabó Zsolt

Vizsga, 5 kp, magyar, 3 ea + 1 gy + 0 lab

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

Tárgyfelelős: Dr. Ábrahám György

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

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. Fő sík, 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 alapismeretek. Fotometriai és sugárzástechnikai mértékegységek.

ANYAGTUDOMÁNY - BMEGEMTMK02

Tárgyfelelős: Dr. Dévényi László

Vizsga, 4 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 1 lab

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 nagy rugalmasságú 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. Anyag kiválasztás szempontjai, anyagtervezés és méretezés. Az anyagok újrahasznosítása.

7.2. Gazdasági és humán ismeretek

MŰANYAGHULLADÉK MENEDZSMENT – BMEGEPTMK61

Tárgyfelelős: Dr. Ronkay Ferenc György

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

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 – BMEGEENMKEE

Tárgyfelelős: Dr. Bihari Péter

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

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 VEZETÉSPSZICHOLOGIA - BMEGT52MS01

Tárgyfelelős: Dr. Juhász Márta

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab

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

Tárgyfelelős: Dr. Valkó László

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab

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.

MINŐSÉGMENEDZSMENT - BMEGT20M002

Tárgyfelelős: Dr. Topár József

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab

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

Tárgyfelelős: Dr. Petruska Ildikó

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab

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

EURÓPAI GAZDASÁGI JOG - BMEGT55M001

Tárgyfelelős: Dr. Pázmándi Kinga

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab

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 vonzatokat, valamint a szellemi alkotások jogvédelmét és a nemzetközi magánjogi vonatkozású kérdéseket tekinti át.

7.3. Szakmai törzsanyag

DIGITÁLIS SZERVOHAJTÁSOK – BMEGEMIMM25

Tárgyfelelős: Dr. Korondi Péter

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

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 szinkronszervó hajtások mérése. Robotirányítás alapjai, Denavit-Hartenberg konvenció. Robot szervóhajtások.

MÉRÉS ÉS MODELLEZÉS – BMEGEMIMM11

Tárgyfelelős: Dr. Lipovszki György

Vizsga, 5 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 2 lab

A tárgy a különféle szenzorok fizikai elvének ismeretére épít és feltételezi a működési módjukkal kapcsolatos tájékozottságot. A méréselmélet és a műszertechnika kapcsolatrendszer, a szenzorok és szenzorrendszerek elhelyezése és szerepe az adatfeldolgozó rendszerekben. A szenzorok gyártástechnológiája, modern irányzatok a szenzortechnikában, 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 - BMEVIIIIM016

Tárgyfelelős: Dr. Lantos Béla

Vizsga, 5 kp, magyar, 3 ea + 1 gy + 0 lab

Mintavételes egybemenetű-egykimenetű (SISO) szabályozások tervezése. Tervezés bilineáris transzformációval. Kétszabadságfokú szabályozás. Smith prediktor. Állapotter 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, k-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

Tárgyfelelős: Dr. Dabóczy Tamás

Vizsga, 5 kp, magyar, 4 ea + 0 gy + 0 lab

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 kivitelű 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 tranzienst. 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 - BMEVIIM021

Tárgyfelelős: Dr. Vajta László

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

A számítógépes látás fogalmai, definíciók. Emberi látás alapjai. A térbeli érzékelés lehetősége monokuláris látással. Optoelektronikai eszközök. Korszerű képmegjelenítő eszközök. Koordináta geometriai 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, szelektálás 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. Képtranszformációs alapok (DCT, Wavelet, VQ). Álló- és mozgóképek kompressziója és dekompressziója. Képtárolás, tömörítés, továbbítás, feldolgozás szabványos megoldásai. Szteganográfia. Képek vízjelzése, integritás vizsgálata. Tartalom szerinti képindexelés. Gépi látás biometriai és biomechanikai alkalmazásai. Arcfelismerés. Járművezetők éberségvizsgálata. Mozgásanalízis: feladatok, eszközök, algoritmusok. Emberi mozgásmodellek. Egész testes mozgás, gesztikuláció, mimika érzékelése és feldolgozása.

ELEKTRONIKAI TECHNOLÓGIA - BMEVIETM022

Tárgyfelelős: Dr. Gál László

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

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 előállítás. Moduláramkörök szereléstechológiái. Beültetés, forrasztás, ellenőrzés. Kombinált (optoelektronikai,

mechatronikai, stb.) modulok felépítése és alkalmazásai. Készüléképítési alapelvek. A laboratóriumi gyakorlatok tematikája: Nyomtatott huzalozások technológiája. Vékonyrétegek technológiája, vákuumpárolgatás és fotólitográfiai mintázatkészítés. Vastagrétegek technológiája, polimer vastagréteg áramkörök készítése és szerelése. Felületi szereléstechológia. Stencilnyomtatása, beültetés, újraömlésztéses forrasztás. Furatszerelési technológiák. Szelektív forrasztás lézerrel. Szerelt moduláramkörök optikai, röntgenes és funkcionális vizsgálata.

SZÁMÍTÓGÉPES SZIMULÁCIÓ - BMEGEMIMM23

Tárgyfelelős: Dr. Lipovszki György

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 1 ea + 0 gy + 1 lab

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, időkésleltető 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. – BMEGEMIMKD1

Félévközi jegy, 10 kp, magyar, 0 ea + 8 gy + 0 lab

DIPLOMATERVEZÉS 2. – BMEGE MIMKD2

Aláírás, 20 kp, magyar, 0 ea + 16 gy + 0 lab

7.4. Biomechatronika szakirány

VÁLOGATOTT FEJEZETEK A BIOMECHATRONIKÁBÓL – BMEGEMIMMVB

Tárgyfelelős: Dr. Aradi Petra

Vizsga, 4 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 1 lab

A biomechatronika a mechanikát, elektronikát és informatikát integráló mechatronikát a biológiával összekapcsoló interdiszciplináris tudomány. Egyfelől a biológiai rendszereket támogatja műszaki megoldásokkal, másfelől a biológiai rendszerektől „tanul” (biomimetika). A tantárgy célja, hogy a hallgatók az általános áttekintést biztosító alapképzésben szereplő tantárgyak ismeretanyagán túlmutató tudást szerezzenek a biomechatronika válogatott alkalmazási területeiről és képesek legyenek önállóan és csapatban dolgozni a területhez kapcsolódó feladatok megoldásában. A tantárgy elősegíti, hogy a műszaki előképzettségű hallgatók szemléletet kapjanak, és megszerezzék az orvosi eszközök tervezéséhez, fejlesztéséhez és működtetéséhez szükséges ismereteket.

MECHATRONIKAI SZIMULÁCIÓK – BMEGEMIMMMS

Tárgyfelelős: Dr. Lipovszki György

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

Lineáris és nemlineáris állapotter modellek szimulációja. Többszálú szimulációs rendszerek. Hálózaton megosztott szimulációs rendszerek. Többszálú szimuláció speciális hardware eszközei (FPGA, PC grafikus kártya). Egész típusú aritmetika alkalmazása lebegőpontos műveletekhez. Változó lépésközű szimuláció (stabilitás, pontosság). Elosztott paraméterű rendszerek szimulációja. Végeselemes szimuláció. 2D, 3D modellezés (görbék, felületek, interpolációk). Szimulációs eredmények megjelenítésének eszközei (GDI, OpenGL, XML, XNA). 3D képképzés hardware lehetőségei. Szimuláció frekvencia tartományban. Képfeldolgozás.

BIOKOMPATIBILIS ANYAGOK – BMEGEMTMBM1

Tárgyfelelős: Dr. Mészáros István

Vizsga, 3 kp, magyar, 1 ea + 0 gy + 1 lab

Elvárások az élő szervezetbe beépített anyagokkal szemben. Biodegradáció, a biokompatibilitás problémaköre. Az anyagválasztás szempontjai és problémái. Biológiai környezet, pótlási lehetőségek. Sebészeti fém és ötvözet alapú implantátumok anyagai. Tulajdonságok (szilárdsági, kifáradási, kopásállósági, korróziós) és az ezeket meghatározó tényezők. Ötvözet alapú implantátumok technológiája. Elhasználódási és korróziós folyamatok. Kerámia, üveg és fém-kerámia implantátumok. Alapfogalmak, definíciók. Bioinert és bioaktív kerámiák. Bioaktív üvegek. Fogászati segéd és pótlóanyagok. Ötvözetek, amalgámok, kerámiák, polimerek. Felületmódosító, bevonatolási technológiák. Lézeres megmunkálások. A véráramba ültetett implantátumok fajtái, anyagai és funkciójuk. Kardiovaszkuláris sztentek tervezése, technológiája és bevonatolási eljárásai. Az implantátumok tesztelésének módszerei. Az implantátumok minősítésének, hatásági engedélyeztetésének folyamata.

ÖNÁLLÓ PROJEKT – BMEGEMIMMPR

Tárgyfelelős: Dr. Korondi Péter

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

A mérnöki gyakorlatban előforduló olyan összetett tervezési feladat önálló feldolgozása és megoldása, ami kapcsolódik a választott szakirányban tárgyalt témakörökhöz és felkészíti a hallgatót a diplomatervezés elkészítésére.

ORVOSI OPTIKAI MŰSZEREK - BMEGEMIMM32

Tárgyfelelős: Dr. Ábrahám György

Vizsga, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab

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

LÉZERTECHNIKA - BMEGEMIMM39

Tárgyfelelős: Dr. Ábrahám György

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab

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

BIOMECHANIKA – BMEGEMMMG13

Tárgyfelelős: Dr. Kiss Rita

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

A tantárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a hallgatókkal a korszerű mozgásvizsgálati módszereket és eljárásokat, amelyeket nemzetközileg alkalmaznak a biomechanika területén. Laboratóriumi vizsgálatokkal a hallgatók begyakorolják a legfontosabb mérési módszereket, az adatok feldolgozását.

POLIMEREK AZ ORVOSTECHNIKÁBAN – BMEGEPTMG15

Tárgyfelelős: Dr. Nagy Péter

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 1 lab

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.

ADAPTÍV MECHATRONIKAI RENDSZEREK – BMEGEMIMMAM

Tárgyfelelős: Dr. Korondi Péter

Vizsga, 3 kp, magyar, 0 ea + 0 gy + 0 lab

Telerobotika, telemanipuláció, telejelenlét fogalma. Taktilis és haptikus eszközök. Kognitív telemanipuláció alapjai. Érzékszervek helyettesítése a telemanipulációs folyamatban. Intelligens segítő rendszer telemanipulációhoz. Robot felügyeleti rendszerek. Szuperflexibilis robotprogramozás.

FINOMMECHANIKAI KONSTRUKCIÓ – BMEGEMIMMFK

Tárgyfelelős: Dr. Samu Krisztián

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

A finommechanikai és mikromechanikai szerkezetek sajátosságai. A finommechanika mechatronikai alkalmazása. A finommechanikai és mikromechanikai méretek hatása a konstrukcióra. Finommechanikai, mikrotechnikai és mechatronikai kötések. Villamos érintkezőpár modellje, érintkezőanyagok. Villamos csatlakozópárok megoldásai, kapcsolók jellemzői és az érintkezőpárokat működtető finommechanikai szerkezetek. Nagypontosságú, precíz egyenes vezetékek. Mérőműszerekben alkalmazott egyenes, gördülő és rugalmas vezetékek konstrukciója. Az akadály elkerülése. Finommechanikai csapágyazások. Finommechanikai csapágyazások általános jellemzői és konstrukciós követelményei. Játékmentes csapágyazások. Mérőműszerek csapágyazása. Súrlódásmentes csapágyazások. Mágnesesen lebegtetett csapágyazás. Légcsapágyak. Finommechanikai hajtóművek. A hajtóművekkel szemben támasztott követelmények. A fogazások kiválasztása. Kis játékú és játékmentes mérőműszer hajtóművek. Törpemotorok hajtóművei. A hajtómű hatásfok növelésének lehetőségei. Emelőkaros és bütykös mozgatással kombinált fogaskerekes hajtóművek. Piezo aktuátorok rugalmas elemekkel megoldott hajtóművei. Csigahajtások, bolygóműves hajtások, ciklo- és hullámhajtóművek. Finommechanikai tengelykapcsolók. Mozgást akadályozó szerkezeti elemek Teljes és részleges akadályozó szerkezetek egyenes és forgó mozgásra. Az akadályozás jóságai foka. Csillapító és fék szerkezetek. Egyéb szabályozó elemek. Szabályozó szerkezeti elemek és mutatóelemek. Finommechanikai mérőműszerek konstrukciója.

Műszerhibák elemzése, a műszer stabilitásának vizsgálata. Mutatóelemek konstrukciója. Finommechanikai szerkezetek jusstírozása. A jusstírozás beépítése a tervezési folyamatba. Jellegzetes példák a jusstírozó szerkezetekre.

ÉRFAL BIOMECHANIKÁJA – BMEEOTMMME2

Tárgyfelelős: Dr. Bojtár Imre

Vizsga, 2 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab

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-szöveti alapokat, ismerteti a jelenleg használatos különböző anyagmodell-változatokat, majd részletesen tárgyalja a numerikus szimuláció fontosabb lépéseit.

HAEMODINAMIKA – BMEGEVGMG06

Tárgyfelelős: Dr. Halász Gábor

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab

Az artériás vérkörben lezajló áramlástanai folyamatok a newtoni mechanika, az áramlástan és az anyagtudomány eszközeivel leírhatóak. A kialakuló folyamatok modellezése, numerikus szimuláció eredményei hozzá járulnak a jó diagnózishoz és az eredményes terápiához. A tárgy oktatásának célja a véráramláshoz kapcsolódó modellezési és szimulációs módszerek bemutatása.

7.5. Gyártórendszerek mechatronikája szakirány

MECHATRONIKAI ALKATRÉSZEK GYÁRTÁSA – BMEGEGTMM51

Tárgyfelelős: Dr. Horváth Mátyás

Vizsga, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab

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 – BMEGEGTMM71

Tárgyfelelős: Dr. Monostori László

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

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 – BMEGEGTMK42

Tárgyfelelős: Dr. Monostori László

Vizsga, 4 kp, magyar, 3 ea + 0 gy + 0 lab

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 – BMEGEGTMK41

Tárgyfelelős: Dr. Monostori László

Vizsga, 4 kp, magyar, 3 ea + 0 gy + 0 lab

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

Tárgyfelelős: Dr. Tamás Péter

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

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 – BMEGEGTMM82

Tárgyfelelős: Dr. Monostori László

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

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 – BMEGEGTMM83

Tárgyfelelős: Dr. Váncza József Dr. Váncza József

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab

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 hátterének 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.

7.6. Industrial Electronics szakirány

ADVANCED POWER ELECTRONICS (TELJESÍTMÉNYELEKTRONIKA) - BMEVIAUM014

Tárgyfelelős: Dr. Hamar János

Vizsga, 4 kp, angol, 2 ea + 0 gy + 1 lab

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

Tárgyfelelős: Dr. Sütő Zoltán

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

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 a 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 ruházza fel őket, mely későbbiekben lehetővé teszi a kérdéses területen való elmélyedést, valamint irányt mutat az ismeretek bővítésére és hatékony alkalmazására.

DYNAMICS OF MACHINES - BMEGEMMMM02

Tárgyfelelős: Dr. Csernák Gábor

Vizsga, 4 kp, angol, 2 ea + 0 gy + 1 lab

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 eszközének 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

Tárgyfelelős: Dr. Váradai Károly

Félévközi jegy, 4 kp, angol, 1 ea + 0 gy + 2 lab

A szerkezetanalízis helye a géptervezésben. A szerkezeti modell, a mechanikai modell és a végelelemes modell megalkotása. Végelelemes 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 végelelemes 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 végelelem 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 végelelemes 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

Tárgyfelelős: Dr. Tamás Péter

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

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

Tárgyfelelős: Dr. Hamar János

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

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.

7.7. Járműmechatronika szakirány

JÁRMŰELEKTRONIKA - BMEKOGJM952

Tárgyfelelős: Dr. Palkovics László

Vizsga, 4 kp, magyar, 3 ea + 0 gy + 0 lab

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

BELSŐÉGÉSŰ MOTOROK MENEDZSMENTJE – BMEGEENMMBM

Tárgyfelelős: Dr. Bereczky Ákos

Vizsga, 3 kp, magyar, 3 ea + 0 gy + 0 lab

A tantárgy elsődleges célja a szakirány hallgatói számára bemutatni a korszerű belsőégésű motorok mechatronikai rendszereit, azok felépítését és működését. 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 - BMEVIMIM017

Tárgyfelelős: Dr. Péceli Gábor

Vizsga, 4 kp, magyar, 3 ea + 0 gy + 0 lab

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 JÁRMŰMECHATRONIKA LABOR - BMEGEMIMM3A

Tárgyfelelős: Dr. Halmai Attila

Félévközi jegy, 4 kp, magyar, 0 ea + 0 gy + 3 lab

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

Tárgyfelelős: Dr. Bereczky Ákos

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab

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

Tárgyfelelős: Dr. Palkovics László

Vizsga, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab

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, nyomatékvtók működésével és rendszerek mechatronikájával ismerkednek meg a kurzus hallgatói.

JÁRMŰVEK VILLAMOS HAJTÁSAI - BMEVIVEM017

Tárgyfelelős: Dr. Számel László

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab

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

7.8. Optomechatronika szakirány

ELMÉLETI SZÍNTAN - BMEGEMIMM31

Tárgyfelelős: Dr. Ábrahám György

Vizsga, 4 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 1 lab

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 színtévesztés 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.

FOTONIKA – BMEGEMIMM3C

Tárgyfelelős: Dr. Kovács Gábor

Vizsga, 3 kp, magyar, 3 ea + 0 gy + 0 lab

Hullámoptika. Hullámegyenlet. Interferencia. Nyaláboptika. Gauss-nyaláb. Áthaladás optikai elemeken. Fourier-optika. A fény terjedése szabad térben. Optikai Fourier-transzformáció. Fénydiffrakció. Képkötés. 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.

OPTOMECHATRONIKA PROJEKT - BMEGEMIMM22

Tárgyfelelős: Dr. Antal Ákos

Vizsga, 4 kp, magyar, 1 ea + 0 gy + 2 lab

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.

FINOMMECHANIKAI KONSTRUKCIÓ – BMEGEMIMMFK

Tárgyfelelős: Dr. Samu Krisztián

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

A finommechanikai és mikromechanikai szerkezetek sajátosságai. A finommechanika mechatronikai alkalmazása. A finommechanikai és mikromechanikai méretek hatása a konstrukcióra. Finommechanikai, mikrotechnikai és mechatronikai kötések. Villamos érintkezőpár modellje, érintkezőanyagok. Villamos csatlakozópárok megoldásai, kapcsolók jellemzői és az érintkezőpárokat működtető finommechanikai szerkezetek. Nagypontosságú, precíz egyenes vezetékek. Mérőműszerekben alkalmazott egyenes, gördülő és rugalmas vezetékek konstrukciója. Az akadály elkerülése. Finommechanikai csapágyazások. Finommechanikai csapágyazások általános jellemzői és konstrukciós követelményei. Játékmentes csapágyazások. Mérőműszerek csapágyazása. Súrlódásmentes csapágyazások. Mágnesesen lebegtetett csapágyazás. Légcsapágyak. Finommechanikai hajtóművek. A hajtóművekkel szemben támasztott követelmények. A fogazások kiválasztása. Kis játéku és játékmentes mérőműszer hajtóművek. Törpemotorok hajtóművei. A hajtómű hatásfok növelésének lehetőségei. Emelőkaros és bütykös mozgatóval kombinált fogaskerekes hajtóművek. Piezo aktuátorok rugalmas elemekkel megoldott hajtóművei. Csigahajtások, bolygóműves hajtások, ciklo- és hullámhajtóművek. Finommechanikai tengelykapcsolók. Mozgást akadályozó szerkezeti elemek Teljes és részleges akadályozó szerkezetek egyenes és forgó mozgásra. Az akadályozás jóságai foka. Csillapító és fék szerkezetek. Egyéb szabályozó elemek. Szabályozó szerkezeti elemek és mutatóelemek. Finommechanikai mérőműszerek konstrukciója. Műszerhibák elemzése, a műszer stabilitásának vizsgálata. Mutatóelemek konstrukciója. Finommechanikai szerkezetek juszttírozása. A juszttírozás beépítése a tervezési folyamatba. Jellegzetes példák a juszttírozó szerkezetekre.

LÉZERTECHNIKA - BMEGEMIMM39

Tárgyfelelős: Dr. Ábrahám György

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab

A lézertér 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 fizikoterápia fogalma, élettani kapcsolódásai. Fényterápiás berendezések felépítése üzemeltetése.

Kórháztechnikai alkalmazások.

KÉPFELDOLGOZÁS - BMEGEMIMM43

Tárgyfelelős: Dr. Tamás Péter

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab

A látáselmélet alapjai, színmodellek, felbontás, kontrasztok, érzékenység, alakzatok és textúrák. Képfelvető 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

Tárgyfelelős: Dr. Wenzel Klára

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab

Az optikai, a mechanikai, az elektronikai és az informatikai rendszer fogalmai, 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

Tárgyfelelős: Dr. Kovács Gábor

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab

Geometriai és hullámoptikai alapismeretek. Képkalkuló 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

Tárgyfelelős: Dr. Ábrahám György

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab

A látószerv fejlődése az ízeltlábúaktól az emberig. Az emberi szem és az emberi látórendszer. A szem képkalkulási hibái: közel látás, távol látás, asztigmia, szemtengely ferdeülés. A vizus és mérése. A képkalkulási 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.

7.9. Adaptív mechatronikai szerkezetek szakirány

MECHATRONIKAI SZIMULÁCIÓK – BMEGEMIMMMS

Tárgyfelelős: Dr. Lipovszki György

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

Lineáris és nemlineáris állapotter modellek szimulációja. Többszálú szimulációs rendszerek. Hálózaton megosztott szimulációs rendszerek. Többszálú szimuláció speciális hardware eszközei (FPGA, PC grafikus kártya). Egész típusú aritmetika alkalmazása lebegőpontos műveletekhez. Változó lépésközű szimuláció (stabilitás, pontosság). Elosztott paraméterű rendszerek szimulációja. Végeselemes szimuláció. 2D, 3D modellezés (görbék, felületek, interpolációk). Szimulációs eredmények megjelenítésének eszközei (GDI, OpenGL, XML, XNA). 3D képfeldolgozás hardware lehetőségei. Szimuláció frekvencia tartományban. Képfeldolgozás.

ADAPTÍV MECHATRONIKAI RENDSZEREK – BMEGEMIMMAM

Tárgyfelelős: Dr. Korondi Péter

Vizsga, 3 kp, magyar, 0 ea + 0 gy + 0 lab

Telerobotika, telemanipuláció, telejelenlét fogalma. Taktilis és haptikus eszközök. Kognitív telemanipuláció alapjai. Érzékszervek helyettesítése a telemanipulációs folyamatban. Intelligens segítő rendszer telemanipulációhoz. Robot felügyeleti rendszerek. Szuperflexibilis robotprogramozás.

FINOMMECHANIKAI KONSTRUKCIÓ – BMEGEMIMMFK

Tárgyfelelős: Dr. Samu Krisztián

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

A finommechanikai és mikromechanikai szerkezetek sajátosságai. A finommechanika mechatronikai alkalmazása. A finommechanikai és mikromechanikai méretek hatása a konstrukcióra. Finommechanikai, mikrotechnikai és mechatronikai kötések. Villamos érintkezőpár modellje, érintkezőanyagok. Villamos csatlakozópárok megoldásai, kapcsolók jellemzői és az érintkezőpárokat működtető finommechanikai szerkezetek. Nagypontosságú, precíz egyenes vezetékek. Mérőműszerekben alkalmazott egyenes, gördülő és rugalmas vezetékek konstrukciója. Az akadály elkerülése. Finommechanikai csapágyazások. Finommechanikai csapágyazások általános jellemzői és konstrukciós követelményei. Játékmentes csapágyazások. Mérőműszerek csapágyazása. Súrlódásmentes csapágyazások. Mágnesesen lebegtetett csapágyazás. Légcsapágyak. Finommechanikai hajtóművek. A hajtóművekkel szemben támasztott követelmények. A fogazások kiválasztása. Kis játékos és játékmentes mérőműszer hajtóművek. Törpemotorok hajtóművei. A hajtómű hatásfok növelésének lehetőségei. Emelőkaros és bütykös mozgatóval kombinált fogaskerekes hajtóművek. Piezo aktuátorok rugalmas elemekkel megoldott hajtóművei. Csigahajtások, bolygóhajtások, ciklo- és hullámhajtóművek. Finommechanikai tengelykapcsolók. Mozgást akadályozó szerkezeti elemek Teljes és részleges akadályozó szerkezetek egyenes és forgó mozgásra. Az akadályozás jóságai foka. Csillapító és fék szerkezetek. Egyéb szabályozó elemek. Szabályozó szerkezeti elemek és mutatóelemek. Finommechanikai mérőműszerek konstrukciója. Műszerhibák elemzése, a műszer stabilitásának vizsgálata. Mutatóelemek konstrukciója. Finommechanikai szerkezetek jusztirozása. A jusztirozás beépítése a tervezési folyamatba. Jellegzetes példák a jusztirozó szerkezetekre.

ÖNÁLLÓ PROJEKT – BMEGEMIMMPR

Tárgyfelelős: Dr. Korondi Péter

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

A mérnöki gyakorlatban előforduló olyan összetett tervezési feladat önálló feldolgozása és megoldása, ami kapcsolódik a választott szakirányban tárgyalt témakörökhöz és felkészíti a hallgatót a diplomatervezés elkészítésére.

VÁLOGATOTT FEJEZETEK A BIOMECHATRONIKÁBÓL – BMEGEMIMMVB

Tárgyfelelős: Dr. Aradi Petra

Vizsga, 4 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 1 lab

A biomechatronika a mechanikát, elektronikát és informatikát integráló mechatronikát a biológiával összekapcsoló interdiszciplináris tudomány. Egyfelől a biológiai rendszereket támogatja műszaki megoldásokkal, másfelől a biológiai rendszerektől „tanul” (biomimetika). A tantárgy célja, hogy a hallgatók az általános áttekintést biztosító alapképzésben szereplő tantárgyak ismeretanyagán túlmutató tudást szerezzenek a biomechatronika válogatott alkalmazási területeiről és képesek legyenek önállóan és csapatban dolgozni a területhez kapcsolódó feladatok megoldásában. A tantárgy elősegíti, hogy a műszaki előképzettségű hallgatók szemléletet kapjanak, és megszerezzék az orvosi eszközök tervezéséhez, fejlesztéséhez és működtetéséhez szükséges ismereteket.

MIKROPROCESSZOROS IRÁNYÍTÁS - BMEGEMIMM3B

Tárgyfelelős: Dr. Aradi Petra

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab

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.

KÜLÖNLEGES ROBOTOK ÉS ROBOTALKALMAZÁSOK – BMEGEGTMGV3

Tárgyfelelős: Dr. Németh István

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab

A robottechnika alapjai. A robotok típusai, jellemzőik. Különlegesnek tekinthető robot-felhasználási területek számbavétele. Az újra programozható, szenzor alapú mechatronikai eszközök, -melyek, az emberi tevékenységeket hasznosan szolgálják, „hétköznapi körülmények” között-, vagyis a szerviz robotok ismertetése. A szerviz robotok vizsgálata az alábbi szempontok szerint: innovációs potenciál, hasznosíthatóság, speciális feladatok átfogó elemzése alapján, a szükséges autonómia és automatizálás fokának megvalósíthatósága, a környezet-robot, ember-robot kapcsolat, a szükséges adaptivitás. A kapcsolat érzékelési feladatai. A leggyakoribb alkalmazási területek, mint gyógyászat, építőipar, környezetvédelem, mezőgazdaság, kommunális szolgáltatások, biztonságtechnika, futárszolgálat, katasztrófavédelem, hadászat, űrkutatás bemutatása. Sok szabadságú megfogók, kézprotézisek elemzése a kéz, megfogó bonyolultságának szintjei vizsgálata, amelyek szükségesek az adott funkció/k/ létrehozásához. emberi mozdulatok, szabályozási szintek modellezése, mozgásparaméterek, erőhatások vizsgálata, különleges anyagok szükségessége Az élővilágot utánzó robotok. (Kúszó, mászó szerkezetek.) Biorobotok. A mikro-robottechnika alapjai.

ROBOTRENDSZEREK TERVEZÉSE ÉS MODELLEZÉSE – BMEGEMIMMR

Tárgyfelelős: Dr. Tamás Péter

Vizsga, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab

Robotok kinematikája. Koordinátarendszerek és transzformációk. Direkt és inverz kinematika. Trajektória-tervezés. Lehetséges és időben optimalizált robotpályák. Robotok dinamikája, a mozgásegyenletek felírási lehetőségei (Appel, Lagrange, Newton Euler). Robotirányítás. Nem adaptív módszerek (PID, számított nyomaték, csúszó-mód szabályozás) matematikai háttere. Robotok modellreferenciás adaptív vezérlésének folytonos és diszkrét módszerei. Önhangoló robotvezérlés.

MESTERSÉGES INTELLIGENCIA – BMEGEGTMM83

Tárgyfelelős: Dr. Váncza József

Félévközi jegy, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab

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 hátterének 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.

ÚJRAKONFIGURÁLHATÓ TECHNOLOGIÁK NAGY TELJESÍTMÉNYŰ ALKALMAZÁSAI – BMEVIMIM364

Tárgyfelelős: Dr. Fehér Béla

Vizsga, 4 kp, magyar, 2 ea + 1 gy + 0 lab

AZ FPGA áramkörök alkalmazási területe az áramkörökkel elérhető extrém műveletvégző képességek következtében jelentősen kiszélesedett. A legnagyobb alkatrészek a többmillió rugalmasan konfigurálható elemi hardver erőforrásból kialakítható algoritmus specifikus időben és térben párhuzamos feldolgozó egység összegzett teljesítményének következtében a olyan megoldásokat is lehetővé tesznek, amelyek sokszor a szuperszámítógépekkel elérhető végrehajtási időnél is gyorsabbak. Az újrakonfigurálható hardver eszközök előnyei elsősorban a jól párhuzamosítható, alacsonyszintű keresési, szűrési, rendezési feladatok kapcsán használhatók ki. A rendelkezésre álló dedikált DSP modulok, a nagyszámú belső elosztott memóriai blokk a digitális jel ill. képfeldolgozási algoritmusok megvalósítása során is extrém teljesítményt biztosít.

MIKRORENDSZEREK TERVEZÉSE – BMEVIMIM363

Tárgyfelelős: Dr. Fehér Béla

Vizsga, 4 kp, magyar, 2 ea + 1 gy + 0 lab

A korszerű elektronikai berendezések felepítésében domináns módon jelentkezik az egyetlen áramkörben történő teljes rendszer megvalósítás igénye. Ez az SoC (System on a Chip) koncepció valódi VLSI technológia mellett lehetővé teszi az analog és RF komponensek integrálását is, de sok szempontból ígéretes az SoPC (System on a Programmable Chip), a legújabb platform jellegű FPGA-k használatán alapuló digitális mikrorendszer fejlesztési technológia is. A tantárgy ismereteket ad a mikrorendszerek programozott áramkörökkel történő tervezéséhez. Megismerteti a hallgatókat a modul alapú fejlesztéssel, a szelesebb körben használt áramkörön belüli rendszerbusz szabványokkal, a modulokra vonatkozó tervezési elvekkel.

Attekinti a konfigurálható mikroprocesszoros rendszerek főbb architekturalis jellemzőit, ismerteti az egyes megoldások alkalmazásfüggő kialakításának előnyeit, hátrányait. Bemutatja a nagykomplexitású programozható hardver eszközök (FPGA-k) rendszertechnikai tulajdonságait, a korszerű és hatékony tervezési módszereket. Részletesen ismerteti a magas szintű HDL és más nyelvi eszközök használatát a funkcionális modulok tervezése, ellenőrzése és rendszerbe integrálása során.

MOBIL ROBOTOK – BMEGEMIMMMR

Tárgyfelelős: Dr. Korondi Péter

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

Mobil robotok felépítése osztályozása. Mobil robotok mozgásának leírás (holonom, nonholonom rendszerek). Mobil robotok érzékelői (ultrahang, lézeres távolság érzékelők, giroszkópok). Odometria. Akadályelkerülő algoritmusok. Pályatervező algoritmusok. SLAM algoritmusok.

7.10. Robotmechanika szakirány

MECHATRONIKAI ALKATRÉSZEK GYÁRTÁSA – BMEGEGTMM51

Tárgyfelelős: Dr. Szalay Tibor

Vizsga, 3 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab

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.

IPARI ROBOTTECHNIKA – BMEGEGTMM53

Tárgyfelelős: Dr. Németh István

Vizsga, 4 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 1 lab

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 – BMEGEGTMM54

Tárgyfelelős: Dr. Mátyási Gyula

Vizsga, 4 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 1 lab

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 interpolációkról, ciklusokról, paraméteres programozásról, megmunkáló gépen történő folyamat közbeni mérésről.

ROBOTOK IRÁNYÍTÁSA – BMEGEGTMM52

Tárgyfelelős: Dr. Monostori László

Félévközi jegy, 3kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 1 lab

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 – BMEGEGTMM61

Tárgyfelelős: Dr. Németh István

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab

A tantárgy célja a hallgatók megismertetése a robotszerkezetek felépítésével, különféle típusaival, jellegzetes szerkezeti elemeivel, a robotok konstrukciós tervezésének főbb szempontjaival és eszközével, 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 – BMEGEGTMM62

Tárgyfelelős: Dr. Németh István

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab

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 – BMEGEGTMM63

Tárgyfelelős: Dr. Szalay Tibor

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab

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 példákön 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 ROBOTKEZEK – BMEGEGTMM64

Tárgyfelelős: Dr. Németh István

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab

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

ROBOTALKALMAZÁSOK TERVEZÉSE – BMEGEGTMM65

Tárgyfelelős: Dr. Németh István

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 2 ea + 0 gy + 0 lab

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.

7.11. *Intelligens beágyazott mechatronikai rendszerek szakirány*

RENDSZERARCHITEKTÚRÁK – BMEVIMIM149

Tárgyfelelős: Dr. Fehér Béla

Vizsga, 4 kp, magyar, 2 ea + 1 gy + 0 lab

A tantárgy elsődleges célja, hogy bemutassa a beágyazott rendszerek (BR) tervezési platformját képező rendszerkomponenseket, és így megalapozza a később sorra kerülő Rendszertervezés c. tantárgy oktatását. A tantárgy alkalmazás orientált módon áttekinti a BR-ek komponenseit, azok összehasonlításának és kiválasztásának szempontjait. A fő hangsúly az egyes komponensek fizikai folyamatokhoz és egymáshoz való illesztésén és, valamint a kommunikációs feladatok megoldásán van. Ismerteti azokat a módszereket is, amelyek szükségesek egy specifikált megbízhatóságú BR megtervezéséhez. A tantárgy követelményeit eredményesen teljesítő hallgatóktól elvárható, hogy átfogó alkalmazói szintű ismeretekkel rendelkezzenek a BR-ek komponenseiről. Képesek legyenek a rendszerben alkalmazott analóg jelkondicionálást is magába foglaló, be- és kimeneti eszközök megtervezésére. Átfogó alkalmazói ismeretekkel rendelkezzenek a BR-ekben alkalmazott kommunikációs elvekről, hálózatokról és eszközökről. Felhasználói szinten ismerjék a beágyazott rendszerekben használt számítógépes eszközök és rendszerek adott megbízhatóságra tervezésének módszereit. Ezen képességek birtokában hallgató képes lesz egy adott specifikációt kielégítő rendszerkomponens megtervezésére, egy komplex BR telepítésére és üzemeltetésére..

VALÓSÍDEJŰ RENDSZEREK – BMEVIAUM166

Tárgyfelelős: Dr. Vajk István

Vizsga, 4 kp, magyar, 2 ea + 1 gy + 0 lab

A tantárgy célkitűzése bemutatni azokat a platformokat, technikákat és eszközöket, amelyek szükségesek a valósídejű követelményeknek megfelelő rendszerek alkalmazás és rendszer szintű szoftverének megírására és futtatására. A tantárgy középpontjában a hardvertervezés során létrehozott eszközök szoftverrendszerének kialakítása áll. A beágyazható operációs rendszerek (Linux, Windows család, QNX, stb.), és az általuk biztosított programozási-, és rendszerszolgáltatásainak bemutatását az adott rendszerek meghajtóprogram-modelljeinek részletes ismertetése, illetve a szinkronizálás és párhuzamos végrehajtás problémáinak vizsgálata követi. A hallgatók alkalmasak lesznek arra, hogy megértsék és alkalmazzák a valós idejű, és a beágyazott rendszerek tervezésével és megvalósításával kapcsolatos alapkonceptiókat. A kialakítandó rendszerekkel kapcsolatos eszközmeghajtó-modellek megfelelő alkalmazásával hozzáférhetővé tudják tenni a jelenlegi és jövőbeli operációs rendszerek programozói felülete számára az általuk tervezett és elkészített hardverelemeket. A hallgatók képesek lesznek olyan valósídejű rendszereket implementálni, amelyek megfelelnek a vele támasztott funkcionális és időkövetelményeknek.

ROBOTIRÁNYÍTÁS RENDSZERTECHNIKÁJA – BMEVIAUM255

Tárgyfelelős: Dr. Tevesz Gábor

Vizsga, 4 kp, magyar, 2 ea + 1 gy + 0 lab

A tantárgy célja, hogy a hallgatók ismereteket szerezzenek a komplex automatizált rendszerek egyik nagy családjának, a robotirányításnak a területén használatos hardver és szoftver eszközökről, elsajátítsák a használatos irányítási algoritmusok és architektúrák főbb jellegzetességeit. Megismerkednek a robotprogramozási nyelvek szerkezetével és tulajdonságaival (on-line és off-line robotprogramozás, az explicit robotprogramozási nyelvek osztályozása). Részletesen elemeznék egy robotprogramozási nyelvet (ARPS), majd áttekintik a robotprogramozás fejlődési irányait, az implicit programozást, egy szakértői rendszeren alapuló on-line programrendszer felépítését. A tantárgy egy hat szabadságfokú általános célú szerelőrobot példáján keresztül szemlélteti a tanultakat.

INTELLIGENS ROBOTOK – BMEVIIIIM247

Tárgyfelelős: Dr. Lantos Béla

Vizsga, 4 kp, magyar, 2 ea + 1 gy + 0 lab

A tantárgy összefoglalja a korszerű (szenzorcsatolt, kooperáló, mobilis és multiágensű) robotrendszerek elméleti alapjait és mesterséges intelligencia eszközeit, bemutatja a más tantárgyakban elsajátított ismeretek felhasználását robotrendszerekben, továbbá az ilyen rendszerek tervezésénél alkalmazható villamosmérnöki módszereket. A tantárgyat sikeresen abszolváló hallgatók közre tudnak működni robotrendszerek és mobilis robotok számítógépes irányító és navigációs rendszereinek tervezésében, a működéshez szükséges algoritmusok kifejlesztésében és megvalósításában. Hosszú távon hasznosítható készségekkel rendelkeznek 1) a robotirányítás, mozgástervezés és akadályelkerülés területén, 2) korszerű elméletek bevonásával analizálni és tervezni tudnak gyártásautomatizálási alrendszereket és komplex rendszereket, 3) ismerik a tervezést támogató korszerű eszközöket, 4) rendelkeznek a technológiai rendszerek és más határterületek szakembereivel való együttműködési képességgel komplex problémák megoldására.

RENDSZERARCHITEKTÚRÁK LABORATÓRIUM MECHATRONIKUSOKNAK – BMEVIMIM018

Tárgyfelelős: Dr. Fehér Béla

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 0 ea + 0 gy + 2 lab

A laboratóriumi mérések célja a jelfeldolgozó processzorok és FPGA áramkörök működésének és programozásának megismertetése a velük megoldható feladatok körének bemutatása. A mérési feladatok lényege ismert, egyszerű algoritmusok implementálása, illetve rendszerbe szervezése. A hallgatók a tárgy teljesítése során a két témakörben egymásra épülő mérést végeznek el a jelprocesszorok és FPGA áramkörök témában. A bevezető jellegű mérések után a hallgatók a hallgatók egy előre megadott feladatkészletből saját feladatot választanak.

IRÁNYÍTÁSTECHNIKA ÉS KÉPFELDOLGOZÁS LABORATÓRIUM MECHATRONIKUSOKNAK – BMEVIIIIM017

Tárgyfelelős: Dr. Kiss Bálint

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 0 ea + 0 gy + 2 lab

A tantárgy célja, hogy a hallgatók jártasságot szerezzenek az irányítástechnika és képfeldolgozás témaköreiben elsajátított elméleti ismeretek gyakorlati alkalmazásában. További cél, hogy a hallgatók megismerjék az irányítástechnika és képfeldolgozás területén a kutatás-fejlesztési munka során alkalmazható korszerű hardver és szoftver eszközöket, szenzorrendszereket, valamint elsajátítsák azok

hatékony használatát. A tantárgyat sikerrel abszolváló hallgatók gyakorlati ismeretekkel és készségekkel rendelkeznek valós idejű operációs rendszerek programozásában; autonóm robotizált egységekben is alkalmazható navigációs rendszerek és érzékelők, illetve vizuális visszacsatolás és objektumkövetés eszközeinek alkalmazásában; mechatronikai rendszerek irányításának fejlesztéséhez használt gyors prototípustervező rendszerek használatában; képesek a feladatok megoldásához rendelkezésre álló korszerű fejlesztői környezetek szoftver és hardver elemeinek hatékony használatára.

RENDSZER ÉS ALKALMAZÁSTECHNIKA LABOR MECHATRONIKUSOKNAK – BMEVIAUM016

Tárgyfelelős: Dr. Tevesz Gábor

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 0 ea + 0 gy + 2 lab

Az elvégzendő mérések részben kiegyenlítik az inhomogén előképzettség által előidézett különbségeket, egységes alapot teremtve a mesterképzés gyakorlati része számára, ezen kívül az előző félévben hallgatott három elméleti szakirány tantárgy anyagához kapcsolódnak, az ott megszerzett ismeretek gyakorlat-orientált elmélyítését teszik lehetővé.

ÖNÁLLÓ LABORATÓRIUM MECHATRONIKUSOKNAK – BMEVIAUM017

Tárgyfelelős: Dr. Tevesz Gábor

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 0 ea + 0 gy + 2 lab

A tantárgy két féléve során a hallgatók komplex mérnöki feladatot oldanak meg, amelynek eredményeként olyan műszaki alkotás jön létre, amelyben a hallgató egyéni közreműködése jól elkülöníthető. Ennek során a mérnöki munka minden lényeges fázisával megismerkednek, és az egyes részfeladatokat a lehető legnagyobb mértékben önállóan végzik el. A két féléves önálló laboratórium tantárgy felkészít a szintén két féléves Diplomatervezés tantárgy elvégzésére. Az első félév programja a téma kiválasztása, a feladat részletes specifikálása, a rendszerterv elkészítése, valamint a megoldás során időarányos előrehaladás.

ÖNÁLLÓ LABORATÓRIUM MECHATRONIKUSOKNAK – BMEVIIM018

Tárgyfelelős: Dr. Kiss Bálint

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 0 ea + 0 gy + 2 lab

A tantárgy két féléve során a hallgatók komplex mérnöki feladatot oldanak meg, amelynek eredményeként olyan műszaki alkotás jön létre, amelyben a hallgató egyéni közreműködése jól elkülöníthető. Ennek során a mérnöki munka minden lényeges fázisával megismerkednek, és az egyes részfeladatokat a lehető legnagyobb mértékben önállóan végzik el. A két féléves önálló laboratórium tantárgy felkészít a szintén két féléves Diplomatervezés tantárgy elvégzésére. Az első félév programja a téma kiválasztása, a feladat részletes specifikálása, a rendszerterv elkészítése, valamint a megoldás során időarányos előrehaladás.

ÖNÁLLÓ LABORATÓRIUM MECHATRONIKUSOKNAK – BMEVIMIM019

Tárgyfelelős: Dr. Fehér Béla

Félévközi jegy, 2 kp, magyar, 0 ea + 0 gy + 2 lab

A tantárgy két féléve során a hallgatók komplex mérnöki feladatot oldanak meg, amelynek eredményeként olyan műszaki alkotás jön létre, amelyben a hallgató egyéni közreműködése jól elkülöníthető. Ennek során a mérnöki munka minden lényeges fázisával megismerkednek, és az egyes részfeladatokat a lehető legnagyobb mértékben önállóan végzik el. A két féléves önálló laboratórium tantárgy felkészít a szintén két

féléves Diplomatervezés tantárgy elvégzésére. Az első félév programja a téma kiválasztása, a feladat részletes specifikálása, a rendszerterv elkészítése, valamint a megoldás során időarányos előrehaladás.