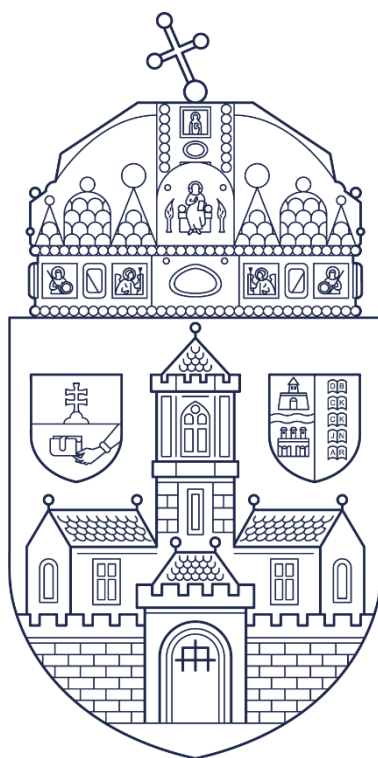


Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki
Kar



KÉPZÉSI PROGRAM
Mechatronikai mérnöki alapképzési szak
Budapest
2022.

A MECHATRONIKAI MÉRNÖKI ALAPKÉPZÉSI SZAK TANTERVE

1. Képzési cél

A képzés célja mechatronikai mérnökök képzése, akik alkalmasak a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrálni, képesek mechatronikai berendezések és folyamatok, továbbá intelligens gépek rutinszerű tervezési feladataira, üzemeltetésére és fenntartására, mechatronikai technológiák bevezetésére, alkalmazására, folyamat- és termelésirányítás energiahatékony és környezettudatos megszervezésére, a műszaki fejlesztés és tervezés átlagos bonyolultságú feladatainak ellátására a nemzetközi munkaerőpiac igényeit is figyelembe véve. Felkészültek tanulmányaik mesterképzésben történő folytatására.

2. Képzési terület: műszaki

3. Képzési idő és a képzés nyelve:

- nappali, magyar 7 félév, összesen 2072 óra

- nappali angol 7 félév, összesen 2072 óra

- levelező, magyar 7 félév összesen 745 óra

4. Megszerzendő kreditek száma: 210 kredit

5. Végzettségi szint és a szakképzettség oklevélben szereplő megjelölése:

- végzettségi szint: alapfokozat (baccalaureus, bachelor; rövidítve: BSc)
- szakképzettség: mechatronikai mérnök
- a szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Mechatronical Engineer

6. A képzés főbb területei

	Kredit pont
Természettudományi alapismeretek (40-50 kredit)	40
Gazdasági és humán ismeretek (14-30 kredit)	22
Szakmai törzsanyag (70-105 kredit)	76
Szabadon választható tárgyak (10 kredit)	10
Differenciált szakmai ismeretek (min. 40 kredit)	43
Testnevelés (4 kredit)	4
Szakedolgozat (15 kredit)	15
Összesen:	210

7. Szakmai gyakorlat

A szakmai gyakorlat legalább hat hét időtartamú, szakmai gyakorlólhelyen szervezett gyakorlat. A szakmai gyakorlat kritérium követelmény.

8. Testnevelés

Négy félév testnevelés tárgy teljesítése követelmény.

9. Idegennyelvi követelmények

A végbizonyítvány megszerzésének nyelvi kritériuma a kritériumtárgy teljesítésén túl a belső szaknyelvi vizsga letétele. A belső szaknyelvi vizsga a Közös Európai Referenciakeret (KER) B2 szintjének megfelelő nyelvtudásra és a képzés szakmai nyelvének ismeretére épül.

10. A képzés formái

- a) Nappali
- b) Levelező

11. Az ismeretek ellenőrzése

- a) Aláírás
- b) Háromfokozatú értékelés
- c) Évközi jegy
- d) Vizsga
- e) Záróvizsga

11. A záróvizsgára bocsátás feltételei:

- a) Végbizonyítvány (abszolutórium) megszerzése
- b) A bíráló által elfogadott szakdolgozat

A záróvizsgára bocsátás feltétele a végbizonyítvány megszerzése. Végbizonyítványt a felsőoktatási intézmény annak a hallgatónak állít ki, aki a tantervben előírt tanulmányi és vizsgakövetelményeket és az előírt szakmai gyakorlatot – a nyelvi követelmény teljesítése és a szakdolgozat elkészítése kivételével – teljesítette, és az előírt kreditet megszerezte.

12. A záróvizsga részei:

A záróvizsga a szakdolgozat védéséből és a tantervben előírt 3 záróvizsga tárgycsoport tett komplex szóbeli vizsgából áll. A szóbeli vizsga kérdés-sorát a jelöltek a záróvizsga előtt 30 nappal megkapják. A záróvizsgán a felkészülési idő kérdésenként legalább 15 perc.

A jelölt a vizsgát akkor kezdheti meg, ha a záróvizsga-bizottság szakdolgozatát legalább elégséges (2) minősítéssel elfogadta. Az elégtelen szakdolgozat kijavításának feltételeit az illetékes intézet határozza meg.

13. A záróvizsga eredménye:

A szakdolgozatra és a záróvizsga szóbeli részére kapott érdemjegyek – a záróvizsga tárgyak számát figyelembe vevő – súlyozott átlaga az alábbiak szerint:

$$Z = (SZD + Z1 + Z2 + \dots + Zm) / (1 + m).$$

14. Oklevél kiadásának feltétele:

- Sikeres záróvizsga
- Nyelvi követelmény teljesítése

15. Kooperatív képzés lehetősége:

A kooperatív képzés az egyetem nappali alapképzéséhez kapcsolódó, önkéntes, kiegészítő (egy vagy két féléves) gyakorlati modul, amelyben az egyetem és valamely gazdasági társaság, vállalat, intézmény együttműködnek annak érdekében, hogy az egyetemi hallgatók – a képzési célban megfogalmazottak szerint – szakmai gyakorlatot szerezzenek.

16. Választható specializációk:

- robottechnika
- intelligens irányítási rendszerek

17. Hatálybalépés ideje: 2023. szeptember 1.

Budapest, 2022. november 15.

Prof. Dr. Rajnai Zoltán
dékán

Tartalomjegyzék

Természettudományi alapismeretek	8
Matematika I.	9
Matematika II.	10
Matematika III.	11
Természettudományok alapjai.....	12
Mechatronikai mérnöki alapismeretek.....	13
Mechanika I.	15
Mechanika II.	16
Elektrotechnika.....	17
Mérnöki anyagok.....	18
Gazdasági és humán ismeretek	19
Vállalkozási ismeretek.	20
Minőségbiztosítás.....	22
Jogi ismeretek.....	23
Projektmunka és menedzsment.....	24
Szakmai törzsanyag	26
Algoritmusok és adatszerkezetek.....	27
Objektum orientált programozás.....	28
Haladó algoritmusok	30
Géprajz alapjai	32
Szakértői ismeretek.....	33
Logisztikai alapismeretek	34
Számítógépes tervező rendszerek.....	35
Anyagtechnológia	37
Rendszertechnika	38
Irányítástechnika	39
Digitális technika	40
Pneumatika, hidraulika.....	42
PLC alapismeretek	43
Gyártástechnológia I.....	45
Gyártástechnológia II.....	46
Elektronika.....	48
Mechatronikai rendszerek diagnosztikája.....	49
Munkavédelem, biztonságtechnika	50
Kritérium követelmények	52
Patronálás.....	53

Gépműhely gyakorlat I.	55
Gépműhely gyakorlat II.	56
Robottechnika specializáció.....	57
Szenzorok és aktuátorok	58
Robottechnika I.	60
Robottechnika II.	62
PLC kommunikációs rendszerek	64
Bevezetés a gépi tanulásba	66
Mobil robotok működési alapjai	67
Számítógépes tervezés	69
Finommechanika	70
Műszaki optika.....	71
Intelligens irányítási rendszerek specializáció.....	72
Intelligens irányítási rendszerek alapjai	73
Adaptív szabályozási módszerek	75
Gépi tanulás statisztikus megközelítésben.....	77
Logisztikai robotizáció	79
Rendszerszimuláció	81
Egy- és többágensű mobilrobot rendszerek.....	82
Fuzzy következtető rendszerek	84
Mikroszámítógépes rendszerek	86
Modern folyamatszabályozási rendszerek.....	87
Kötelezően választható tárgyak.....	89
Programozható vezérlő áramkörök.....	90
Légi robotok repülésszabályozása	92

Tantárgyleírások

Természettudományi alapismeretek

Tárgy neve: Matematika I.	NEPTUN-kód: BTXMAM1BNF BTXMAM1BLF	Óraszám: ea+gy+lb 2+2+0 10+10+0	Kredit: 5 Köv.: v
Tantárgyfelelős: Dr. Hanka László	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: -	
Ismeretanyag leírása:			
Középiskolai ismétlés: A függvény fogalma, elemi függvények jellemzése. Trigonometrikus függvények, logaritmus, exponenciális függvények. Algebrai átalakítások, hatványozás azonosságai. Első és magasabb fokú egyenletek megoldása. Binomiális tétel, polinomok elmélete. Komplex számok algebraja. Komplex számok algebrai, trigonometrikus és exponenciális alakja. Műveletek komplex számokkal. Vektoralgebra, vektorgeometria, alakzatok egyenlete. Sorozatok, tulajdonságai, monotonitás, korlátosság, a határérték fogalma. A végtelen fogalma, számolás végtelennel. Függvények határértéke. A differenciálhányados fogalma, differenciálási szabályok. A deriválás alkalmazása, függvényvizsgálat, monotonitás, szélsőérték, konvexitás. Függvény lineáris approximációja. Egyenletek numerikus megoldása, Newton módszer. Feladatok megoldása MS Excel-ben, Matlab alkalmazása, programozása.			
Kompetenciák:			
2. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. 3. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. 4. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és probléma megoldási módszereit. 16. Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. 17. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. 30. Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. 34.. Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. 41. Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. 42. Felelősséggel vallja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.			
Irodalom:			
Galántai Aurél (szerk.): Matematika I. ÓE, 2017			
Gáspár Csaba: Analízis és Differenciálegyenletek, ÓE 2015			
Gáspár Csaba: Lineáris algebra és többváltozós függvények, ÓE 2015			
Stoyan Gisbert: MATLAB, Typotex 2005			

Tárgy neve: Matematika II.	NEPTUN-kód: BTXMAM2BNF BTXMAM2BLF	Óraszám: <i>ea+gy+lb</i> 2+2+0 10+10+0	Kredit: 4 Köv.: v
Tantárgyfelelős: Dr. Hanka László	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: Matematika I. aláírás	
Ismeretanyag leírása:			
A primitív függvény fogalma, határozatlan integrál. Integrálási szabályok. Határozott integrál, Newton- Leibniz tétel. A határozott integrál alkalmazásai, térfogat ívhossz, felszínszámítás. Lineáris algebra. Mátrixok, determinánsok, lineáris egyenletrendszerek, Gauss-elimináció, Cramer-szabály. Többváltozós függvények, parciális derivált. Lineáris approximáció, hibaszámítás, szélsőérték számítás, kettős integrál téglalap és normáltartományon. Numerikus sorok, konvergencia kritériumok. Függvénysorok, hatványsorok, Taylor-sor. Közelítő függvényérték számítás, integrálás sorfejtés útján. Hibabecslés. Feladatmegoldás a Matlab szoftver alkalmazásával, a Matlab programozása.			
Kompetenciák:			
2. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. 3. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. 4. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és probléma megoldási módszereit. 16. Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. 17. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. 30. Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. 34.. Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. 41. Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. 42. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.			
Irodalom:			
Gáspár Csaba: Analízis és differenciálegyenletek, OE, 2013			
Gáspár Csaba: Lineáris algebra és Többváltozós függvények, OE 2013			
Hajba-Harmati: Valószínűségszámítás és matematikai statisztika, OE, 2013			
Hanka László: Valószínűségszámítás, OE BGK, 2016			
Hanka László: Fejezetek a matematikából, OE BGK, 2013			
Hanka László: Analitikus geometria és többváltozós függvénytan, OE BGK 2014			
Thomas, Weir: Thomas-féle Kalkulus 1-2-3.: Typotex, Budapest, 2006			

Tárgy neve: Matematika III.	NEPTUN-kód: BTXMAM3BNF BTXMAM3BLF	Óraszám: <i>ea+gy+lb</i> 2+0+2 10+10+0	Kredit: 5 Köv.: v
Tantárgyfelelős: Dr. Hanka László	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: Matematika II.	
Ismeretanyag leírása:			
Differenciálegyenletek elmélete. Szeparálható differenciálegyenlet. Elsőrendű lineáris differenciálegyenletek. Az állandó variálása. Másodrendű lineáris differenciálegyenletek, a határozatlan együtthatók módszere. Laplace-transzformáció, alkalmazása differenciálegyenletek megoldására. Fourier-transzformáció, alkalmazása jelanalízisre. Kombinatorika. Klasszikus valószínűségi mező. Feltételes valószínűség, Bayes-tétel. Diszkrét és folytonos valószínűségi változók eloszlása, jellemzése. Várható érték, szórás. Nevezetes diszkrét és folytonos eloszlások: hipergeometriai, binomiális, Poisson-eloszlás, folytonos egyenletes, exponenciális és normális eloszlás. A matematikai statisztika alapjai, hipotézisvizsgálatok, statisztikai próbák. Feladatmegoldás a Matlab szoftver alkalmazásával, a Matlab programozása.			
Kompetenciák:			
2. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. 3. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. 4. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és probléma megoldási módszereit. 16. Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. 17. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. 30. Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. 34.. Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. 41. Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. 42. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.			
Irodalom:			
Gáspár Csaba: Analízis és differenciálegyenletek, OE, 2013 Gáspár Csaba: Lineáris algebra és Többváltozós függvények, OE 2013 Hajba-Harmati: Valószínűségszámítás és matematikai statisztika, OE, 2013 Hanka László: Valószínűségszámítás, OE BGK, 2016 Hanka László: Fejezetek a matematikából, OE BGK, 2013 Hanka László: Analitikus geometria és többváltozós függvénytan, OE BGK 2014 Thomas, Weir: Thomas-féle Kalkulus 1-2-3.: Typotex, Budapest, 2006			

Tárgy neve:	NEPTUN-kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 4
Természettudományok alapjai	BTXTA11BNF BTXTA11BLF	2+2+0 10+10+0	Köv : é
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény:	
Dr. Barányi István	adjunktus		
Ismeretanyag leírása:			
Elektrosztatika (tézerősség, potenciál, feszültség, munka, Gauss tétel, kondenzátorok); egyenáramok (Ohm és Kirchhoff törvényei), elektromágnesség (mágneses térjellemzők, az anyagok mágneses tulajdonsága, Lorenz-erő, elektromágneses indukció. Neumann és Faraday törvénye), váltakozó áramok (Váltakozó feszültség létrehozása és jellemzői, váltakozó áramú körök számításai komplex számokkal); termodinamikai alapfogalmak (termodinamikai rendszerek, állapot- és folyamatjelzők, a termodinamikai folyamatok típusai); termodinamikai folyamatok energiamérlege (belső energia; külső munka, tágulási munka, hőközlés; a hőtan I. főtétele); a hőközlés módozatai (hővezetés, hőátadás, hőszállítás, hőszugárzás; Stephan-Bolzman-törvény); ideális gázok termodinamikai jellemzése (gáztörvények, adiabatikus állapotegyenlet, nevezetes állapotváltozások); kalorikus gépek termodinamikája (nyílt- és zártciklusú kalorikus gépek, körfolyamatok, termodinamikai hatásfok, az entalpia); az entrópia (z entrópia fogalma; a T—S diagram; a hőtan II. főtétele.)			
Kompetenciák:			
- 2.Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.			
- 16.Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre.			
- 39.Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.			
Irodalom:			
1. Dr. Pápay Kálmán: Mérnöki fizika I. OE, 2013. https://elearning.uni-obuda.hu/edt/course/view.php?id=3			
2. Erostyák János, Litz József: A fizika alapjai			
3. Holics László: Fizika			

Tárgy neve:	NEPTUN- kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 4
Mechatronikai mérnöki alapismeretek	BMXMI11BNF BMXMI11BLF	2+0+0 10+0+0	Köv : é
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény:	
Dr. habil Laufer Edit	egyetemi docens	-	
Ismeretanyag leírása:			
A mechatronika fogalma, tárgya. A mechatronikai rendszerek jellemzői, részei. Mechanikai részegységek elemek, energia és mozgásközvetítő megoldások. Mérőrendszerek, mérési elvek, elektronikus mérések. Jelek és osztályzásuk. Az információ feldolgozás fázisai. Elektronikus információ feldolgozás, egységei, a mechatronikában használt tipikus megoldások. Integrált végrehajtó elemek különféle energia hordozóval. Irányítási stratégiák szoftveres megoldásai. Mechatronikai berendezések vizsgálatai.			
Kompetenciák:			
- Ismeri a mechatronika szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását, jellemzőit és alkalmazásuk feltételeit. - Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Ismeri az alapvető mechatronikai tervezési elveket, módszereket ezen belül a gépészeti és finommechanikai konstrukciók, valamint az analóg és digitális áramkörök tervezésének alapjait. - Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. - Ismeri a számítógépes irányítás, mérésadatgyűjtés, beágyazott rendszerek, optikai érzékelés, képfeldolgozás eszközeit, részegységeit, alapvető tervezési és programozási módszereit. - Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Alkalmazza a mechatronikai rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az intelligens gépek, mechatronikai berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit gépészeti, elektrotechnikai, irányítástechnikai megközelítésből egyaránt, és átlátja azok gazdaságossági összefüggéseit.			

- Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban.
- Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul.
- Képes csoportban dolgozni, valamint csoportbeli státuszát elfogadni, azzal azonosulni.
- Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére.

Irodalom:

Előadásokon kiadott anyag

Mechatronika alapjai, Dr. Bencsik Attila, Egyetemi tananyag (ÓE) 2013

Tárgy neve:	NEPTUN- kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 5
Mechanika I.	BTXMN11BNF	2+2+0	Köv : v
	BTXMN11BLF	10+10+0	
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény:	
Dr. Czifra Árpád	egyetemi docens	-	
Ismeretanyag leírása:			
Oktatási cél: A mechanika mint műszaki alaptárgy megismertetése a hallgatókkal, ezen belül a statika alaptörvényeinek, összefüggéseinek és azok gyakorlati alkalmazásának megtanítása, valamint a szilárdságtani alapismeretek elsajátítása.			
Témakörök: Az erő fogalma, síkbeli erőrendszerek statikája. Ideális kényszerek, statikailag határozott tartók statikája. Igénybevételek: koncentrált és megoszló erőkkel terhelt tartók igénybevételei. Nem ideális kényszerek. Súlypont. Keresztmetszetek első- és másodrendű nyomatéka. A húzó- nyomó, hajlító, nyíró és csavaró igénybevételek. Összetett igénybevételek, szilárdságtani méretezés.			
Kompetenciák			
- Ismeri a gépészetben és az elektronikában használatos alapvető mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. - Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat - Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Képes meghibásodások diagnosztizálására, a megfelelő hibaelhárítási eljárás kiválasztására mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. - Munkáját az etikai normák figyelembevételével végzi. - Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.			
Irodalom:			
1. Legeza László (szerkesztő) Mechanika I (Statika), Elektronikus jegyzet (ÓE) 2013.			
2. Horváth M.- Bakos I.- Goda T: Mechanika I. Elektronikus oktatási segédlet (ÓE) 2015			
3. M.Csizmadia Béla- Nándori Ernő: Mechanika mérnököknek, Statika, Nemzeti tankönyvkiadó (2002)			
4. Legeza László (szerk.) Mechanika II (Szilárdságtan), Elektronikus jegyzet (ÓE) 2013.			
5. Horváth M.- Barányi I.- Bakos I: Mechanika II. Elektronikus segédlet (ÓE) 2015			
6. M.Csizmadia Béla- Nándori Ernő: Mechanika mérnököknek, Szilárdságtan, Nemzeti tankönyvkiadó (2002)			

Tárgy neve: Mechanika II.	NEPTUN- kód: BTXMN22BNF BTXMN22BLF	Óraszám: ea+gy+lb 2+2+0 10+10+0	Kredit: 5 Köv : v
Tantárgyfelelős: Dr. Czifra Árpád	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: Mechanika I.	
Ismeretanyag leírása:			
Oktatási cél: A mechanika mint műszaki alaptárgy megismertetése a hallgatókkal, ezen belül a kinematika, kinetika alaptörvényeinek, összefüggéseinek és azok gyakorlati alkalmazásának megtanítása. Témakörök: Kinematikai alapfogalmak. Pontszerű testek kinematikája. Merev testek kinematikája. Mechanizmusok mozgásvizonyai. Anyagi pont és pontrendszer kinetikája: Newton axiómái, impulzus, perdület, teljesítmény és munkatétel; anyagi pont kényszermozgása. Merev testek kinetikája: tehetetlenségi nyomaték, a merev test kinetikai vektorrendszere, mozgási energia.			
Kompetenciák			
- Ismeri a gépészetben és az elektronikában használatos alapvető mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. - Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat. - Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Képes meghibásodások diagnosztizálására, a megfelelő hibaelhárítási eljárás kiválasztására mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. - Munkáját az etikai normák figyelembevételével végzi. - Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.			
Irodalom:			
1. Czifra Árpád (szerk.) Mechanika III (Mozgástan), Elektronikus jegyzet (ÓE) 2013.			
2. Czifra Á. - Barányi I. - Goda T. Mechanika III. Elektronikus segédlet (ÓE) 2015			
3. M. Csizmadia Béla- Nándori Ernő: Mechanika mérnököknek, Mozcástan, Nemzeti tankönyvkiadó (2002)			
Megjegyzés:			

Tárgy neve: Elektrotechnika	NEPTUN- kód: BMXET12BNF BMXET12BLF	Óraszám: ea+gy+lb 1+0+2 5+0+10	Kredit: 4 Köv : v
Tantárgyfelelős: Prof. Dr. Szabolcsi Róbert	Beosztás: egyetemi tanár	Előkövetelmény: Mérnöki fizika aláírás	
Ismeretanyag leírása:			
A villamosságtan alapjai, egyenáram, váltakozó áram. Passzív és aktív hálózati elemek. Áramkörök felépítése és analízise. A legalapvetőbb számolási módszerek ismertetése: Kirchhoff, Norton-Thevenin, Szuperpozíció, Hurok-áramok, számolási elvek ismertetése egyenáramú, váltakozó áramú és háromfázisú áramkörökre. Csillag-delta átalakítások. A szemeszter második felében bevezetés a villamos gépekbe: Egyenáramú villamos gépek (soros, párhuzamos, vegyes) alapvető számolások, váltakozó áramú villamos gépek besorolásai és teljesítményszámolásai .			
Kompetenciák			
Ismeri a villamosságtan legfontosabb összefüggéseit, elméleteit és az ezeket felépítő terminológiát.			
Ismeri a villamos hálózatok számításának alapvető számítási módszereit, a villamos gépek működésének alapelveit.			
Képes új információk önálló megszerzésére és feldolgozására. Képes adott témakörhöz, szakterülethez tartozó tudás alkalmazására.			
Tanulási helyzetekben, feladatokban nyitott a tudását növelő tevékenységekre. Az érdeklődésének megfelelő szakterület, a végzett szakma iránt elkötelezett.			
Irodalom:			
1. Beuth, O. Beuth: Elektronika alapjai II. Félvezetők			
2. Nagy I. Elektrotechnikai példatár			
3. U Tietze, Ch. Schenk: Analóg és digitális áramkörök			
4. Langer Ingrid: Elektrotechnikai példatár (Moodle-ba feltöltve)			
5. Uray Vilmos – Szabó Szilárd: Elektrotechnika (Nemzeti Tankönyvkiadó, Bp.)			
Megjegyzés: A matematika tantárgy ismerete, konkrétan a komplex számokkal való kellő műveletek, alapfokú integrálási deriválási eljárások, fontosak a váltakozó áramú kapcsolások megértéséhez.			
Megjegyzés:			

Tárgy neve:	NEPTUN- kód:	Óraszám:ea+gy+lab	Kredit: 4
Mérnöki anyagok	BAXMN11BNF	2+0+2	Köv. : é
	BAXMN11BLF	10+0+10	
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény: -	
Dr. Bagyinszki Gyula	egyetemi docens		
Ismeretanyag leírása:			
Szilárd anyagok szerkezete és szerkezetvizsgálata: makroszerkezet, mikroszerkezet, kristályszerkezet, atomi szerkezet. Bioanyagok és műanyagok (polimerek). Fémek: vasötvözetek és nemvas fémek. Kerámiák. Kompozitok. Szerkezeti anyagok mechanikai, termikus, elektromos, mágneses, optikai, akusztikai tulajdonságai és minősítő vizsgálatai. Szerkezeti anyagok károsodásállósága és károsodásvizsgálatai. Anyagkiválasztás szempontrendszere.			
Kompetenciák:			
- Ismeri a mechatronika szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását, jellemzőit és alkalmazásuk feltételeit. - Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat. - Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. - Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére.			
Irodalom:			
1. Dr. Bagyinszki Gyula: Anyagismeret és minősítés, BMF BGK 3008, Budapest, 2004			
2. Bagyinszki Gyula - Kovács Mihály: Gépipari alapanyagok és félkész gyártmányok - Anyagismeret, Nemzeti Tankönyvkiadó - Tankönyvmester Kiadó, Budapest, 2001			
3. Bagyinszki Gyula – Galla Jánosné – Harmath József – Jursó Péter – Kerekes Sándor – Tóth László: Mérési gyakorlatok; KIT Képzőművészeti Kiadó és Nyomda Kft., Budapest, 1999			
4. Kisfaludy Antal - Réger Mihály - Tóth László: Szerkezeti anyagok I., Bánki Donát Műszaki Főiskola, Budapest, 1995			
5. Kisfaludy Antal - Réger Mihály - Tóth László: Szerkezeti anyagok II., Bánki Donát Műszaki Főiskola, Budapest, 1995			
6. Kisfaludy Antal - Réger Mihály - Tóth László: Szerkezeti anyagok III., Bánki Donát Műszaki Főiskola, Budapest, 1995			
7. Murray, George - White, Charles V. - Weise, Wolfgang: Introduction to Engineering Materials, Second Edition, CRC Press, 2019			
Megjegyzés:			

Gazdasági és humán ismeretek

Tárgy neve: Vállalkozási ismeretek.	NEPTUN-kód: GVXVI15BNF GVXVI15BLF	Óraszám: ea+gy+lb 0+2+0 0+10+0	Kredit: 3 Köv: v
Tantárgyfelelős: Dr. Katona Ferenc	Beosztás: adjunktus	Előkövetelmény: -	
Ismeretanyag leírása:			
A tárgy célja, hogy a hallgatók képessé váljanak a vállalkozások és a gazdaság működési összefüggéseinek megértésére és értelmezésére, azért hogy a későbbiekben azt a vállalkozások működése során, a gyakorlatban is képesek legyenek alkalmazni.			
Feldolgozott témák: A vállalkozás célja, környezete, a piaci verseny. A vállalkozás folyamata. A vállalkozás fejlesztése és az optimális üzemméret. A vállalkozás helyzetértékelése. Válságmenedzselés. Csőd, felszámolás, végelszámolás. Vállalkozási formák áttekintése Korlátlan felelősségű társaságok. Részvénytársaság. Frenchise. Kisvállalkozások szervezése és fejlesztése. Az állami tulajdon szerepe. Hitelfelvétel előkészítése.			
Kompetenciák:			
1. Rendelkezik a gazdaságtudomány alapvető, átfogó fogalmainak, elméleteinek, tényeinek, nemzetgazdasági és nemzetközi összefüggéseinek ismeretével, a releváns gazdasági szereplőkre, funkciókra és folyamatokra vonatkozóan. 2. Ismeri és érti a gazdálkodási folyamatok irányításának, szervezésének és működtetésének alapelveit és módszereit, a gazdálkodási folyamatok elemzésének módszertanát, a döntés-előkészítés, döntéstámogatás módszertani alapjait. 3. Birtokában van a gazdaságtudomány alapvető szakmai szókincsének anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven. 4. A tanult elméletek és módszerek alkalmazásával tényeket és alapvető összefüggéseket tár fel, rendszerez és elemez, önálló következtetéseket, kritikai észrevételeket fogalmaz meg, döntés-előkészítő javaslatokat készít, döntéseket hoz rutin- és részben ismeretlen - hazai, illetve nemzetközi - környezetben is. 5. Követi és értelmezi a világ gazdasági, nemzetközi üzleti folyamatokat, a gazdaságpolitika és a szakterület szerint releváns, kapcsolódó szakpolitikák, jogszabályok változásait, azok hatásait, ezeket figyelembe veszi elemzései, javaslatai, döntései során. 6. Képes a gazdasági folyamatok, szervezeti események komplex következményeinek meghatározására. 7. Képes együttműködni más szakterületek képviselőivel. 8. Fogékony az új információk befogadására, az új szakmai ismeretekre és módszertanokra, nyitott az új, önálló és együttműködést igénylő feladatok, felelősségek vállalására. Törekszik tudásának és munkakapcsolatainak fejlesztésére, ebben munkatársaival való együttműködésre. 9. Nyitott az adott munkakör, munkaszervezet, vállalkozás tágabb gazdasági, társadalmi környezetének változásai iránt, törekszik a változások követésére és megértésére. 10. Befogadó mások véleménye, az ágazati, regionális, nemzeti és európai értékek iránt (ide értve a társadalmi, szociális és ökológiai, fenntarthatósági szempontokat is). 11. Törekszik az életen át tartó tanulásra a munka világában és azon kívül is. 12. Általános szakmai felügyelet mellett, önállóan végzi és szervezi a munkaköri leírásban meghatározott feladatokat. 13. Az elemzésekért, következtetéseiért és döntéseiért felelősséget vállal.			

14. Gazdálkodó szervezetben, gazdasági munkakörben képesítése szerinti gazdasági tevékenységet szervez, irányít és ellenőriz. 15. Felelősséget vállal a munkával és magatartásával kapcsolatos szakmai, jogi, etikai normák és szabályok betartása terén. 16. Projektek, csoportmunkák, szervezeti egységek tagjaként a rá eső feladatokat önállóan, felelősséggel végzi. 17. Előadásokat tart, vitavezetést önállóan végez. Önállóan és felelősséggel vesz részt a gazdálkodó szervezeten belüli és azon kívüli szakmai fórumok munkájában.
Irodalom:
Kadocsa Gy. (2015): Vállalkozások szervezése. Óbudai Egyetem, Budapest, Moodle Keretrendszer, elektronikus jegyzet
Katona, F. (2014): Kisvállalati marketingtervezés időbeliségének vizsgálata. In: Nagy Imre Zoltán (szerk.) Vállalkozásfejlesztés a XXI. században : IV. tanulmánykötet. 451 p. Óbudai Egyetem Keleti Károly Gazdasági Kar, Budapest, pp. 233-244.
Hisrich, R.D., Peters, M.P., Shepherd, D. (2016): Entrepreneurship. McGraw-Hill/Irwin
Antal Zs., Dobák M. (2016): Vezetés és szervezés. Akadémiai Kiadó, Budapest
Megjegyzés:

Tárgy neve: Minősegbiztosítás	NEPTUN- kód: BGXMB17BNF BGXMB17BLF	Óraszám: ea+gy+lab 1+0+1 5+0+5	Kredit: 3 Köv: é
Tantárgyfelelős: Dr. Farkas Gabriella	Beosztás: adjunktus	Előkövetelmény: -	
Ismeretanyag leírása:			
A minősegbiztosítás témakörén belül a minőségirányítás modelljei- , fejlődési fokozatai továbbá az ISO 9000- es szabványcsalád felépítése és az egyes szabványok tartalma. A minőséggel kapcsolatos alapfogalmakon túl a korszerű irányítási rendszerek, azok kiépítésének, fenntartásának és folyamatos javításának áttekintése. További minőségirányítási rendszerek (KIR, MEBIR, EIR, IBIR). Az auditálás és tanúsítás megismerése. A folyamatjavítás, folyamatfejlesztés, a minősegszabályozás módszereinek és technikáinak bemutatása, különös tekintettel a gépípar területén alkalmazottakra. A minőség gazdasági vonzatainak és a minőség hatékonyság növelő szerepének és módszereinek bemutatása. A beszállítás (autóipari, hadiipari) minőséggel kapcsolatos követelményeinek összefoglalása. Kockázatelemző módszerek a minősegbiztosításban.			
Kompetenciák:			
- Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó (biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, SHE), valamint a minősegbiztosítási és ellenőrzési (QA/QC) követelményrendszereket			
-Ismeri a szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minősegbiztosítási, munkaegészségügyi, információtechnológiai, jogi, gazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit.			
- Irányítja és ellenőrzi a szaktechnológiai gyártási folyamatokat a minősegbiztosítás és minősegszabályozás elemeit szem előtt tartva.			
- Munkáját az etikai normák figyelembevételével végzi.			
-Bekapcsolódik a munkájához kapcsolódó kutatási és fejlesztési projektekbe. A projektcsoportban a cél elérése érdekében autonóm módon, a csoport többi tagjával együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.			
Irodalom:			
1. Szerk.: Drégelyi- Kiss Ágota: Minősegbiztosítás, BGK - 3047. Bp. 2013.			
2. Dr. Koczor Zoltán: Minőségirányítási rendszerek fejlesztése TÜV, Bp. 2001.			
3. Dr. Koczor Zoltán: Bevezetés a minőségügybe MK. Bp. 1999.			
4. Kemény Sándor – Papp László – Deák András: Statisztikai minőség (megfelelőség) szabályozás (3. kiadás) MK. Bp. 2009.			
5. Dr. Bálint Julianna: Minőség – tanuljuk és tanítsuk. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 2006.			
Megjegyzés:			

Tárgy neve:	NEPTUN-kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 3
Jogi ismeretek	GKEJI17BNF	1+0+0	Köv : é
E-learning	GKEJI17BLF	5+0+0	
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény:	
Dr. Mizser Csilla	egyetemi docens	-	
Ismeretanyag leírása:			
Olyan alapvető jogi ismeretanyag elsajátítása, amely alapján a hallgatók számára lehetővé válik a mai magyar jogrendszerben való eligazodás és amelyet későbbi tevékenységük során a gyakorlatban is alkalmazni tudnak (különös tekintettel az alkotmány-, polgári jogra). A jog és az állam fogalmának megismerése, a magyar jogrendszerről és közigazgatásról hasznos ismeretek megszerzése, mely alkalmassá teszi a hallgatókat arra, hogy jogalkalmazó állampolgárként jogi ügyleteikben, szerződéses jogviszonyaikkban, valamint a gazdasági életben alapvető jogi ismeretekkel rendelkezzenek, illetve átlássák Magyarország jogalkotási, jogalkalmazási rendszerét, megismerjék az Alaptörvényt és a kiemelt fontosságú, alapvető jogviszonyokat szabályozó normákat.			
Kompetenciák:			
a) tudása: Ismeri az energetikai szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, ezen ismeretek - energetikai mérnöki szakmához tartozó alkalmazási követelményeit. b) képességei: Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére. c) attitűd: Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. d) autonómiája és felelőssége: Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.			
Irodalom:			
- Patyi András, Varga Zs. András: Általános közigazgatási jog (az Alaptörvény rendszerében), Dialóg Campus Kiadó, 2012 - Magyarország Alaptörvénye - Ajánlott irodalom: dr. Lapsánszky András: Közigazgatási jog - Fejezetek szakigazgatásaink köréből (I. kötet), Wolters Kluwer COMPLEX Kiadó, 2013 Ajánlott továbbá az előadások alapját képező, az előadásokon feldolgozott és tanult jogszabályok ismerete. A hatályos magyar joganyag képezi az ajánlott irodalom alapját, különösen a/az - Alaptörvény: - 2010. évi CXXX. törvény A jogalkotásról - 2012. évi C. törvény a Büntető Törvénykönyvről - 2011. évi CXXXIX. törvény Magyarország helyi önkormányzatairól - 2012. évi I. törvény A Munka törvénykönyvéről - 2013. évi V. törvény A Polgári Törvénykönyvről - 2002. évi LV. törvény a közvetítői tevékenységről - 2017. évi I. törvény a közigazgatási perrendtartásról			

Tárgy neve: Projektmunka és menedzsment	NEPTUN-kód: BFXPR14BNF BFXPR14BLF	Óraszám: ea+gy+lb 2+2+0 10+10+0	Kredit: 4 Köv.: é
Tantárgyfelelős: Dr. Számadó Róza	Beosztás: adjunktus	Előkövetelmény:	
Ismeretanyag leírása:			
A kurzus fő célja, hogy segítse a hallgatókat a csapatban való munkára, a módszerek használatára a csapatban való együttműködésre. A hallgatók kompetenciafejlesztése, hogy sikeresen és hatékonyan tudjanak részt venni a csapatmunkában, ismerjék a szükséges módszereket, és legyenek képesek azok használatára a csapatban való együttműködés során. A teammunka során felmerülő feladatokra való komplex, gyakorlat központú felkészülés a tanulási folyamat meghatározó része. A kurzus során cél a hallgatók, gyakorlatorientált felkészítése az együttműködésre és ebben a folyamatban az egyéni felelősség felismerésére. Tématerületek: Változások természete; csapatok életciklusa; feladatok, szerepek a csapatmunkában; projekt munkát segítő eszközök; kommunikáció és konfliktuskezelés. A kurzus során a projekt fogalmának, főbb elemeinek, a projekt szerepek és a menedzsment eszközök megismerése, a projekttervezés és menedzsment, valamint a projekt tagként való együttműködés alapjainak elsajátítása. A projekttervezéshez, végrehajtáshoz szükséges kompetenciák fejlesztése. A kurzus során cél a hallgatók, gyakorlatorientált felkészítése az projekt munkára és ebben a folyamatban az egyéni felelősség tapasztalására. Megismerik a hagyományos és agilis projektmenedzsmentet, kiemelten a műszaki területen alkalmazott módszerekre.			
Kompetenciák:			
tudása			
- Ismeri a szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, munkaegészségügyi, információtechnológiai, jogi, gazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit. - Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.			
képességei			
- Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. - Képes csoportban dolgozni, valamint csoportbeli státuszát elfogadni, azzal azonosulni.			
attitűd			
- Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. - Munkáját az etikai normák figyelembevételével végzi. - Megosztja tapasztalatait munkatársaival így segítve fejlődésüket.			
autonómiája és felelőssége			
- Bekapcsolódik a munkájához kapcsolódó kutatási és fejlesztési projektekbe. A projektcsoportban a cél elérése érdekében autonóm módon, a csoport többi tagjával együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit. - Vezető beosztásban tevékenykedve értékeli beosztottjai munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát, figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére.			
Irodalom:			
1. Előadás, videó anyagok, ppt anyagok			
2. Számadó Róza: Felkészülés a csapatmunkára – munkatankönyv, Óbudai Egyetem, 2018			
3. Stanley A. McChrystal: Csapatok csapata Szervezeti együttműködés és elköteleződés felsőfokon HVG, 2016. ISBN 9789633043745			
4. Pongor Orsolya, Nagybányai Nagy Olivér, Hadarics Márton: DISC - A mindennapi kommunikáció és viselkedés titka Z-Press Kiadó 2014. ISBN 9789630888288			
5. Projektmenedzsment útmutató PMBOK GUIDE, Akadémiai Kiadó VI. kiadás 2020. ISBN: 978 963 454 501 9			

6.	Nagy Kornél(szerk): Agilis gyakorlati útmutató Akadémiai Kiadó, 2019 ISBN: 9789630599429
7.	Jarjabka Ákos és társai: Projektmenedzsment ismeretek. Pécsi Tudományegyetem, Közgazdaságtudományi Kar, Vezetés- és Szervezéstudományi Intézet, Pécs, 2020 (ISBN: 978-963-429-572-3; 3. átdolgozott kiadás)
8.	Aktuális kutatási eredmények, esettanulmányok

Szakmai törzsanyag

Tárgy neve: Algoritmusok és adatszerkezetek	NEPTUN- kód: BMXAA12BNF BMXAA12BLF	Óraszám: ea+gy+lb 1+0+3 5+0+15	Kredit: 4 Köv : é
Tantárgyfelelős: Dr. habil Laufer Edit	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény:	
Ismeretanyag leírása:			
Az előadás célja az algoritmikus gondolkodás kialakítása a programozás mérnöki munkához szükséges eszköztárának bemutatása, az alapvető algoritmusok és adatstruktúrák elsajátítása. A labor órák keretében a hallgatók megismertetése az alapvető programozási technikákkal és szemléletmóddal. Az alapvető algoritmusok és adatstruktúrák alkalmazása egy könnyen tanulható programozási nyelv segítségével. A félév végére a hallgatók képesek lesznek kisebb projektek önálló megvalósítására. A tantárgy tartalma: Algoritmus elmélet, programozás elmélet. Programozás célja, eszközrendszere. Programozási paradigmák. Alapvető adatstruktúrák és műveleteik (egész, valós, logikai). Elágazás. Ciklus. Tömb adatszerkezet. Elemi programozási tételek. Kereső, rendező algoritmusok. Karakter és szöveg típus. Fájlkezelés.			
Kompetenciák:			
e) tudása - Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Ismeri a számítógépes irányítás, mérésadatgyűjtés, beágyazott rendszerek, optikai érzékelés, képfeldolgozás eszközeit, részegységeit, alapvető tervezési és programozási módszereit. - Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.			
f) képességei - Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban. - Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniátűréssel rendelkezik			
g) attitűdje - Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére - Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen			
h) autonómiája és felelőssége - Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket - Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért			
Irodalom:			
1. Simon Gyula: A programozás alapjai, Egyetemi tananyag (Pannon Egyetem, 2011)			
2. Tóthné Dr. Laufer Edit: Informatika labor, Egyetemi elektronikus tananyag (Óbudai Egyetem, 2015)			
3. Sergyán Szabolcs, Algoritmusok és adatszerkezetek I, Óbudai Egyetem, 2016			

Tárgy neve:	NEPTUN- kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 4
Objektum orientált programozás	BMFOP13BNF BMFOP13BLF	1+0+2 5+0+10	Köv : é
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény:	
Dr. habil Laufer Edit	egyetemi docens	Algoritmusok és adatszerkezetek	
Ismeretanyag leírása:			
Az előadás célja az objektum orientált paradigma megismerésén keresztül az algoritmikus gondolkodás továbbfejlesztése. Az Algoritmusok és adatszerkezetek tárgy ismeretanyagára építve egy más szemléletmódú programozás megismerése. A labor órák keretében a hallgatók gyakorlati feladatokon keresztül mélyítik el tudásukat egy konkrét objektum-orientált nyelv segítségével. A félév végére a hallgatók képesek lesznek kisebb projektek önálló megvalósítására. A tantárgy tartalma: Objektumorientált programozás alapjai. Osztály létrehozása, példányosítása, objektum fogalma, konstruktor, destruktork. Metódusok. Nyilvánosság. Tulajdonságok használata. Objektumtömbök. Osztály szintű tagok. és használatuk. Öröklődés. Polimorfizmus. Interfészek. Eseménykezelés. Kivételkezelés.			
Kompetenciák:			
a) tudása - Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Ismeri a számítógépes irányítás, mérésadatgyűjtés, beágyazott rendszerek, optikai érzékelés, képfeldolgozás eszközeit, részegységeit, alapvető tervezési és programozási módszereit. - Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.			
b) képességei - Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban. - Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniátűréssel rendelkezik			
c) attitűdje - Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére - Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen - Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására, különösen az ökológiai gazdálkodással, egészségtudatossággal kapcsolatos területeken.			
d) autonómiája és felelőssége - Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket - Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiről, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért			
Irodalom:			

1. Simon Gyula: A programozás alapjai, Egyetemi tananyag (Pannon Egyetem, 2011)
2. Bradley L. Jones: C# mesteri szinten. Kiskapu Kiadó, 2004
3. Sergyán Szabolcs, Algoritmusok és adatszerkezetek I, Óbudai Egyetem, 2016
4. Kotsis et al.: Többsz nyelvű programozástechnika, PANEM, 2007
Megjegyzés:

Tárgy neve:	NEPTUN- kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 4
Haladó algoritmusok	BMXHA14BNF BMXHA14BLF	1+0+2 5+0+10	Köv : v
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény:	
Dr. habil Laufer Edit	egyetemi docens	Objektum orientált programozás	
Ismeretanyag leírása:			
Az előadás célja az Algoritmusok és adatszerkezetek, valamint az Objektum orientált programozás tárgyak ismeretanyagára építve elsősorban a dinamikus adatszerkezetek és ezek algoritmusainak bemutatása. A gráf algoritmusok megismerése a robotika és a logisztika területén jól hasznosítható a pályatervezésben, az optimális útvonal megtervezésében. A labor órák keretében a hallgatók gyakorlati feladatokon keresztül mélyítik el tudásukat, ezáltal komplex feladatok megoldására is képessé válnak a félév végére. A tantárgy tartalma: Lista adatszerkezet. Bináris keresőfa. Gráf algoritmusok. Szélességi és mélységi bejárás, topológiai rendezés. Útkeresés gráfokban. Minimális feszítőfák. Hasító táblázatok.			
Kompetenciák:			
a) tudása			
- Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Ismeri a számítógépes irányítás, mérésadatgyűjtés, beágyazott rendszerek, optikai érzékelés, képfeldolgozás eszközeit, részegységeit, alapvető tervezési és programozási módszereit. - Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.			
b) képességei			
- Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban. - Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniátűréssel rendelkezik			
c) attitűdje			
- Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére - Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen - Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására, különösen az ökológiai gazdálkodással, egészségtudatossággal kapcsolatos területeken.			
d) autonómiája és felelőssége			
- Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket - Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért			
Irodalom:			
1. Bradley L. Jones: C# mesteri szinten. Kiskapu Kiadó, 2004			

2. Szénási Sándor, Algoritmusok és adatszerkezetek II, Óbudai Egyetem, 2014
3. Kotsis et al.: Többnyelvű programozástechnika, PANEM, 2007
Megjegyzés:

Tárgy neve:	NEPTUN-kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 5
Géprajz alapjai	BTEGA12BNF BTEGA12BLF	1+3+0 5+15+0	Köv : é
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény:	
Dr. Ancza Erzsébet	egyetemi docens	-	
Ismeretanyag leírása:			
A tárgy felkészíti a hallgatókat géprajzi feladatok megoldására: megfelelő ábrázolási- és rajztechnikák elsajátítására, mások által készített rajzok értelmezésére és a géprajzban használatos egyezményes jelek és jelképek megismerésére. Mindezek elengedhetetlenül fontosak a különböző gépelemek és gépszerkezetek működésének megértéséhez, tervezéséhez és üzemeltetéséhez. A világos és mindenki számára egyértelmű rajzok készítéséhez szükség van térlátásra és a térbeli alakzatok (gépalkatrészek) síkbeli ábrázolásának technikájára. Fontos szerepet kap a hazai és nemzetközi géprajzi szabványok megismerése és alkalmazásuk begyakorlása. A tárgy a tételes ismeretek átadásán túl a mérnököktől elvárt gondolati fegyelem és mérnöki precizitás kialakítását is szolgálja.			
Kompetenciák:			
-3. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. -14. Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszer elemek kialakítását és kapcsolatát. -36. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotónia tűréssel rendelkezik.			
Irodalom:			
Kovács Miklós: Műszaki ábrázolás. Elektronikus tananyag 2013.			
Házkötő István: Műszaki 2D-s ábrázolás. 45079, Műegyetemi Kiadó, Bp. 2006.			
Horváth, S. Kósa, Cs-né.: Műszaki kommunikáció. ÓE jegyzet, 3014, 2010.			
Horváth, S. Kósa, Cs-né.: Műszaki kommunikáció segédlet. ÓE, 3013, 2010.			
Szunyogh Gábor: Ábrázoló geometriai szerkesztések https://elearning.uni-obuda.hu/edt/mod/folder/view.php?id=25 ÓE-BGK 3064. 2019.			
Megjegyzés:			

Tárgy neve: Szakértői ismeretek	NEPTUN- kód: BMXSI17BNF BMXSI17BLF	Óraszám: ea+gy+lb 1+0+2 5+0+10	Kredit: 4 Köv :é
Tantárgyfelelős: Prof. Dr. Pokorádi László	Beosztás: egyetemi tanár	Előkövetelmény: -	
Ismeretanyag leírása:			
Szakértő fogalma, szakvélemény tartalmi követelményei. Közúti járművek, elsősorban személygépkocsik állapot meghatározási és értékelési módszerei. A műszaki és forgalmi érték meghatározásakor figyelembe veendő szempontok. A jármű értékelés Európában honos számítógépes rendszerei. Javítási kalkulációk készítésének módszerei A jármű javítási kalkuláció készítésének Európában honos számítógépes rendszerei Jármű ütközések manuális és számítógépes módszerei PC CRASH program ismertetése. Virtuál - CRASH program ismertetése Forgalom technikai és forgalomirányítási alapismeretek Eredetiség vizsgálat alapjai, gyakorlati megvalósítása Biztosítási jogi ismeretek Az aktív és passzív biztonság megvalósítása a közúti járművekben			
Kompetenciák			
- Ismeri a mechatronika szakterületen alkalmazott követelmények, jellemzőit és alkalmazásuk feltételeit. - Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből, azok értékelésének módszereit. - Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. - Ismeri a számítógépes irányítás, mérésadatgyűjtés, beágyazott rendszerek, optikai érzékelés, képfeldolgozás eszközeit, részegységeit, alapvető tervezési és programozási módszereit, a mechatronikai rendszerek járműtechnikai alkalmazásait. - Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban, szakvéleményben összefoglalni. - Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. - Képes csoportban dolgozni, valamint csoportbeli státuszát elfogadni, azzal azonosulni. - Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére.			
Irodalom:			
1. Előadásokon kiadott anyag			
2. Dr. Melegh Gábor Gépjárműszakértés MARÓTI Bp. 2004			

Tárgy neve: Logisztikai alapismeretek E-learning	NEPTUN-kód: BMELG16BNF BMELG16BLF	Óraszám: heti 1+2+0 5+10+0	Kredit: 4 Köv.: é
Tantárgyfelelős: Dr. Molnár Ildikó	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény:-	
Ismeretanyag leírása:			
A tantárgy célja egy komplexebb szemléletmód kialakítása A kurzus keretein belül a hallgatók elsajátítják a logisztika definícióját, logisztikai szemléletmódot. Megismerkednek a makrologisztikai (nemzetgazdasági) és mikrologisztikai (vállalati) funkcionális tagozódásával, a vállalati logisztika stratégiai céljaival. A vállalati logisztika gyenge pontjai, feladatai, anyagmozgatási rendszerek kiválasztásának elvei és beszerzési feladatok megoldása a tanmenet része. Különböző gyártási típusokat kiszolgáló anyagmozgatási rendszerek tulajdonságai, a hagyományos gyártás anyagmozgatási rendszerének jellemzői, integrált gyártórendszer jellemzői is ismertetésre kerülnek. Anyagmozgatás rendszerei - készletgazdálkodással kapcsolatos feladatok - célfüggvények az anyagmozgatási folyamatok kialakításánál. Termeléssel kapcsolatos logisztikai rendszerek esetében a meglévő rendszer korszerűsítése esetén a fejlesztési célkitűzések. (termeléssel kapcsolatos feladatok). Tervezési folyamatok., tervezéssel, ill. a dokumentálásnál alkalmazható grafikus szemléltetési módszerek, raktártechnológia alapfogalmai, csomagolás alapfogalmai, áruazonosítás.			
Kompetenciák			
- Összefüggéseiben ismeri és alkalmazza a mérnöki szakmához kötött természettudományos és műszaki elméleti ismereteket és ok-okozati összefüggéseket. - Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat, azokat munkája során alkalmazza, ezt munkatársaitól is megköveteli. - Ismeri a gyártórendszerek-automatizálása, és a robotizálás módszereit, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit. - Képes a feladatmegoldások során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, különböző módon történő elemzésére, elméleti és gyakorlati következtetések levonására. - Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze.			
Irodalom:			
Lőrincz Katalin: A logisztika alapjai, BMF BGK			
Dr. Prezenszki József irodalmai			
Logisztika I-II. BME Mérnöktovábbképző			
Megjegyzés:			

Tárgy neve: Számítógépes tervező rendszerek	NEPTUN- kód: BMXSR14BNF BMXSR14BLF	Óraszám: ea+gy+lb 1+0+2 5+0+10	Kredit: 4 Köv : é
Tantárgyfelelős: r Prof. Dr. Ruszinkó Endre	Beosztás: egyetemi tanár	Előkövetelmény Géprajz alapjai	
Ismeretanyag leírása:			
A számítógéppel segített tervezés alapjainak megismertetése. Az AUTODESK INVENTOR rajzolást/tervezést segítő rendszer alapszintű használata. Koordinátarendszer, képernyőkezelés. 3D-s modellek készítésének változatai. Vázlatsíkok munkasíkok használata. Rajzobjektumok készítése, módosítása, alaksajátosságok beállítása. Objektumorientált rajzolás. Méret-, alak- és helyzetkényszerek használata. Dombornyomat, speciális alakzatok, rugó, vékony falu alkatrész készítése. Modellek összeállítása szerkezeté, azok mozgatása, forgatása, mozgásának határolása. Keretgenerátor, frame-analízis bemutatása példán keresztül, színek látvány értelmezése. Műhelyrajz készítés. A szerkesztő rendszer alapbeállításai lokális és globális tulajdonságok, rétegtechnika, sablon állományok, méretezési rendszer használata.			
Kompetenciák			
a) tudása - Ismeri a mechatronika szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását, jellemzőit és alkalmazásuk feltételeit. - Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Ismeri az alapvető mechatronikai tervezési elveket, módszereket ezen belül a gépészeti és finommechanikai konstrukciók, valamint az analóg és digitális áramkörök tervezésének alapjait. - Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. - Ismeri a számítógépes irányítás, mérésadatgyűjtés, beágyazott rendszerek, optikai érzékelés, képfeldolgozás eszközeit, részegységeit, alapvető tervezési és programozási módszereit. - Ismeri a gépészetben és az elektronikában használatos alapvető mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. - Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat. - Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó (biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, SHE), valamint a minőségbiztosítási és ellenőrzési (QA/QC) követelményrendszereket. - Ismeri a szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, munkaegészségügyi, információtechnológiai, jogi, gazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit. - Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. - Ismeretekkel rendelkezik a vállalati gazdaságtan, valamint műszaki alapokon nyugvó költség-haszon elvű elemzés módszereiről és eszközeiről.			
b) képességei - Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszer elemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Alkalmazza a mechatronikai rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az intelligens gépek, mechatronikai berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit gépészeti, elektrotechnikai, irányítástechnikai megközelítésből egyaránt, és átlátja azok gazdaságossági összefüggéseit. - Irányítja és ellenőrzi a szaktechnológiai gyártási folyamatokat a minőségbiztosítás és minőségsszabályozás elemeit szem előtt tartva.			

- Képes meghibásodások diagnosztizálására, a megfelelő hibaelhárítási eljárás kiválasztására mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből.
- Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban.
- Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul.
- Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűrővel rendelkezik.
- Képes csoportban dolgozni, valamint csoportbeli státuszát elfogadni, azzal azonosulni.

c) attitűdje

- Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére.
- Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen.
- Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg.
- Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására, különösen az ökológiai gazdálkodással, egészségtudatossággal kapcsolatos területeken.
- Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére.
- Munkáját az etikai normák figyelembevételével végzi.
- Megosztja tapasztalatait munkatársaival így segítve fejlődésüket.

d) autonómiája és felelőssége

- Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.
- Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.
- Bekapcsolódik a munkájához kapcsolódó kutatási és fejlesztési projektekbe. A projektcsoportban a cél elérése érdekében autonóm módon, a csoport többi tagjával együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.
- Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését.
- Vezető beosztásban tevékenykedve értékeli beosztottjai munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát, figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére.

Irodalom

1. Pintér Miklós: INVENTOR 20XX

2. Horváth Imre – Juhász Imre: Számítógéppel segített gépészeti tervezés (Műszaki Könyvkiadó)

Megjegyzés:

Tárgy neve: Anyagtechnológia	NEPTUN- kód BAXAC12BNF BAXAC12BLF	Óraszám: ea+gy+lab 2+0+1 10+0+5	Kredit: 4 Köv. : v
Tantárgyfelelős: Dr. Pinke Péter	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: Mérnöki anyagok	
Ismeretanyag leírása:			
Anyagtechnológiák rendszerezése. Öntészet. Porkohászat. Képlékeny alakítás gépei, szerszámai és ipari alkalmazásai. Térfogatalakítás. Lemezalakítás. Alakító, termikus és eróziós vágás. Sajtoló hegesztési eljárások: ellenállás- hegesztések, hideg- és melegsajtoló hegesztések. Ömlesztő hegesztési eljárások: ívhegesztések, nagy energisűrűségű hegesztések. Lágú- és keményforrasztás; Hideg- és melegragasztás. Kötőelemes és kötőelem nélküli mechanikus kötés. Anyagszerkezet-módosító technológiák felosztása. Monolitanyagok módosítása. Kompozitanyagok előállítása. Hőkezelések jellemzői. Anyagszerkezeti egyensúlytól eltérítő hőkezelés. Anyagszerkezeti egyensúlyra irányuló hőkezelés. Felületkezelések rendszere. Anyagfelvitel nélküli felületkezelések. Anyagfelvitellel járó felületkezelések.			
Kompetenciák:			
- Ismeri a mechatronika szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását, jellemzőit és alkalmazásuk feltételeit. - Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat. - Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. - Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására, különösen az ökológiai gazdálkodással, egészségtudatossággal kapcsolatos területeken. - Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére.			
Irodalom:			
1) Bagyinszki Gyula: <i>Gyártásismeret és technológia</i> , BMF BGK 3010, Budapest 2004			
2) Bagyinszki Gyula - Kovács Mihály: <i>Gépipari alapanyagok és félkész gyártmányok - Gyártásismeret</i> , Nemzeti Tankönyvkiadó - Tankönyvmester Kiadó, Budapest, 2002			
3) Gáti József - Horváth László - Kisfaludy Antal - Kovács Mihály - Réger Mihály - Tóth László: <i>Anyagtechnológia II.</i> (Szerkesztette: Kisfaludy Antal), BMF- BGK, Budapest, 1994			
4) Bagyinszki Gyula – Bitay Enikő: <i>Hegesztéstechnika I. - Eljárások és gépesítés</i> , Erdélyi Múzeum- Egyesület, Kolozsvár, 2010			
5) Bagyinszki Gyula – Bitay Enikő: <i>Felületkezelés</i> , Erdélyi Múzeum- Egyesület, Kolozsvár, 2009			
6) Bagyinszki Gy. – Borossay B. – Dobránszky J. – Kári- Horváth Attila – Kovács- Coskun T. – Mucsi A. – Nagyné Halász E. – Németh Á. – Pálinkás I.- Szakál Z. – Zsidai L.: <i>Anyagtechnológiák. Egyetemi tananyag</i> , Typotex Kiadó, Budapest, 2012, www.tankonyvtar.hu			
7) Kalpakjian, S. – Schmid, S.R.: <i>Manufacturing Processes for Engineering Materials</i> , Pearson, 2018.			
Megjegyzés:			

Tárgy neve:	NEPTUN- kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 4
Rendszertechnika	BMXRT13BNF BMXRT13BLF	2+0+1 10+0+5	Köv : v
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény: Matematika II.	
Prof. Dr. Pokorádi László	egyetemi tanár		
Ismeretanyag leírása:			
A technikai rendszer fogalma; Jellemzők és jelek; Rendszerek osztályozása; A modellek fogalma és felosztása; Modellalkotási eljárások; A jellemzők dimenziói; A dimenzióanalízis; Folyamatok hasonlósága; Determinisztikus rendszermodellezés; Érzékenységvizsgálat; Állapotbecslés.			
Kompetenciák:			
Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből.			
Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből.			
Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul.			
Irodalom:			
1. Pokorádi, L.: Rendszerek és folyamatok modellezése, Campus Kiadó, Debrecen, pp. 242. (ISBN 978- 963- 9822- 06- 1). https://www.prosysmod.hu/my-books-and-lecture-notes/rendszerek-es-folyamatok-modellezese-debrecen-campus-kiado-2008-242-p-isbn978-963-9822-06-1			
2. TERC Kft. • Budapest, 2013Pokorádi, L.: Rendszertechnika, Terc Kft., Budapest, 2013. (ISBN 978-963-9968-71-4), https://www.prosysmod.hu/my-books-and-lecture-notes/rendszertechnika			
3. M. Csizmadia, B. – Nándori, E., Modellalkotás, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2003., pp. 579			
Megjegyzés:			

Tárgy neve:	NEPTUN- kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 4
Irányítástechnika	BMXIR14BNF BMXIR14BLF	2+0+1 10+0+5	Köv : é
Tantárgyfelelős: Dr. Pokorádi László	Beosztás: egyetemi tanár	Előkövetelmény: Rendszertechnika	
Ismeretanyag leírása:			
Irányítástechnikai elméleti alapok. A klasszikus szabályozástechnika. Vezérlés és szabályzás. Dinamikus rendszerek matematikai modellezése. Rendszervizsgálati módszerek. Rendszervizsgálat időtartományban. Rendszervizsgálat operátortartományban. Rendszervizsgálat frekvenciatartományban. Alaptagok, és azok irányítástechnikai vizsgálata. Bode- és Nyquist diagramok. Alapjelkövetés, és a zavarelhárítás vizsgálata. Zárt szabályozási rendszerek stabilitásvizsgálata. Minőségvizsgálat.			
Kompetenciák:			
Tudás Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.			
Képességek Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban.			
Attitűdök Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen.			
Autonómia és felelősség Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket. Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.			
Irodalom:			
Csáki, F. – Bars, R. Automatika. Tankönyvkiadó, Budapest, 1985.			
Dr.Bencsik A. - Dr. Harkay G.: Irányítástechnika (BMF BGK 3025)			
Moodle segédanyagok			

Tárgy neve: Digitális technika	NEPTUN- kód: BMXDT14BNF BMXDT14BLF	Óraszám: ea+gy+lb 1+0+2 5+0+10	Kredit: 4 Köv v
Tantárgyfelelős: Prof. Dr. Szabolcsi Róbert	Beosztás: egyetemi tanár	Előkövetelmény: Elektronika aláírás	
Ismeretanyag leírása:			
A digitális binér információk jellemzői. Logikai függvények, kanonikus alakok, minimalizálások. Kombinációs hálózatok jellegzetességei, tervezésük. A sorrendi hálózatok jellemzői, tervezésük. Elemi szekvenciális áramkörök. Számláló áramkörök, Regiszterek, aritmetikai áramkörök. Mikroprocesszorok és mikrokontrollerek alkalmazása. PLC alapismeretek.			
Kompetenciák			
- Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Ismeri az alapvető mechatronikai tervezési elveket, módszereket ezen belül a gépészeti és finommechanikai konstrukciók, valamint az analóg és digitális áramkörök tervezésének alapjait - Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. - Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat. - Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. - Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből - Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Alkalmazza a mechatronikai rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az intelligens gépek, mechatronikai berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit gépészeti, elektrotechnikai, irányítástechnikai megközelítésből egyaránt, és átlátja azok gazdaságossági összefüggéseit. - Képes meghibásodások diagnosztizálására, a megfelelő hibaelhárítási eljárás kiválasztására mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. - Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniaturéssal rendelkezik - Képes csoportban dolgozni, valamint csoportbeli státuszát elfogadni, azzal azonosulni.			

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">- Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére.- Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére.- Munkáját az etikai normák figyelembevételével végzi- Megosztja tapasztalatait munkatársaival így segítve fejlődésüket. |
|--|

<i>Irodalom:</i>

- | |
|--|
| 1. Dr. Bencsik Attila – Felker Péter: Digitális technika BMF Budapest, 2003. |
| 2. Dr. Bencsik Attila – Felker Péter - Fűrész Ferenc – Dr. Harkay Gábor – Kerekes Sándor. Laboratóriumi gyakorlatok és feladatok Az irányítástechnika és mechatronika alapismereteihez |
| 3. Dr. Arató Péter: Logikai rendszerek tervezése BME Műegyetem kiadó 1992. |

Megjegyzés:

Tárgy neve:	NEPTUN-kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 4
Pneumatika, hidraulika	BMXPH16BNF	1+0+2	Köv : v
(mechatronika)	BMXPH16BLF	5+0+10	
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény: Digitális technika	
Prof. Dr. Szlivka Ferenc	egyetemi tanár		
Ismeretanyag leírása:			
A gépészeti gyakorlatban alkalmazott pneumatikus és hidraulikus rányítások alapjainak az elsajátítása. Hidrosztatikus és pneumatikus energiaátvitel alapegyenleteinek megismerése. Hidraulika szivattyúk,/motorok felépítése, működése, jelleggörbék. Energia átalakítók üzemviteli kérdései. Káglódiagram felvétele. Változtatható munkatérfogatú szivattyúk irányítási módjai. Hidraulikus és pneumatikus munkahengerek és határozott szögelfordulási motorok. Útirányítók jellemzői (névleges méret, jelleggörbék, vezérlési módok) Mobil útváltók felépítése, soros, párhuzamos és biztonsági kapcsolása Nyomásirányítók csoportosítása, működése és üzemvitele. Pneumatikus és hidraulikus alapkapsolások megoldási módszerei, minimál, kaszkád és léptető lánc módszerek, és gyakorlati megvalósításuk. Egyszerű PLC vezérlés elkészítése pneumatikus rendszer vezérlésre. Hidrosztatikus alapkapsolások típusai és jellemzői. Mozgások szinkronizálása. és hidraulikus és pneumatikus elemek kiválasztása és alkalmazása.			
Kompetenciák:			
-1. Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. -2. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat -9. Alkalmazói szinten ismeri a gépészetben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. -14. Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. -18. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. -22. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására.			
Irodalom:			
1. Szlivka : Irányítástechnika, Hidraulika, Pneumatika OE-BGK 3058, 2014			
2. Fűrész- Dr. Harkay: Laboratóriumi gyakorlatok és feladatok BMF BGK 3018			
3. A fluid technika alapjai és elemei. 1 kötet. Rexroth Gmbh kiadvány			
Egyéb segédletek: Fluidsim, CX-ONE			
PPT előadás fíliák MOODLE tananyag, Vizsgakérdések			

Tárgy neve: PLC alapismeretek	NEPTUN- kód: BMXPL15BNF BMXPL15BLF	Óraszám: ea+gy+lb 1+0+2 5+0+10	Kredit: 4 Köv : v
Tantárgyfelelős: Dr. Nagy István	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: Digitális technika	
Ismeretanyag leírása:			
Irányítási rendszerek fejlődési szintjei: generációk. PLC vezérlők: fejlődés, történelem, PLC felépítése. Bitprocesszor alapú, bájtprocesszor alapú, mikroprocesszor alapú (többprocesszoros) vezérlők. Kétállapotú I/O egységek, távoli I/O egységek. Számlálási, időzítési funkciók. PLC programozása: PLC - ben futó programok és feladataik. A PLC program végrehajtásának módjai: ciklusidő, I/O kezelés. PLC programnyelvek- 1. A Mitsubishi PLC programozási környezete, és programfejlesztés. A Bosch PLC programozási környezete, és programfejlesztés. A Siemens PLC programozási környezete, és programfejlesztés.			
Kompetenciák			
- Ismeri a mechatronika szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását, jellemzőit és alkalmazásuk feltételeit. - Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből - Ismeri az alapvető mechatronikai tervezési elveket, módszereket ezen belül a gépészeti és finommechanikai konstrukciók, valamint az analóg és digitális áramkörök tervezésének alapjait. - Ismeri a gépészetben és az elektronikában használatos alapvető mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit - Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat - Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. - Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Alkalmazza a mechatronikai rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az intelligens gépek, mechatronikai berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit gépészeti, elektrotechnikai, irányítástechnikai megközelítésből egyaránt, és átlátja azok gazdaságossági összefüggéseit - Képes meghibásodások diagnosztizálására, a megfelelő hibaelhárítási eljárás kiválasztására mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből.			

- Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban. - Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. - Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkezik. - Képes csoportban dolgozni, valamint csoportbeli státuszát elfogadni, azzal azonosulni. - Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. - Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére - Munkáját az etikai normák figyelembevételével végzi. - Megosztja tapasztalatait munkatársaival így segítve fejlődésüket.
<i>Irodalom:</i>
1. Dr. Ajtonyi István, <i>Vezérléstechnika; Miskolci Egyetemi Kiadó, 2001</i> 2. Ajtonyi I., Gyuricza I.: Programozható irányítóberendezések, hálózatok és rendszerek, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 2002 3. <i>Előadásanyag:</i> http://siva.bgk.uni-obuda.hu/jegyzetek/Mechatronikai_alapismeretek/PLC/
Megjegyzés:

Tárgy neve: Gyártástechnológia I.	NEPTUN- kód: BGXGT13BNF BGXGT13BLF	Óraszám: ea+gy+lab 2+0+1 10+0+5	Kredit: 5 Köv: é
Tantárgyfelelős: Dr. habil Mikó Balázs	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: Mérnöki anyagok	
Ismeretanyag leírása:			
A tárgy célja megismertetni a hallgatókat a gépipari alkatrészek gyártási technológiáival, a gyártóeszközök és gyártási eljárások alapvető típusaival. A tárgy keretében foglalkozunk a forgácsolási eljárások típusaival, szerszámaival, valamint a hagyományos és CNC vezérlésű szerszámgépek felépítésével. Tárgyaljuk a finomfelületi megmunkálások technológiáit (köszörülés, csiszolás, hónolás...), lézer, plazma és vízsugaras megmunkálásokat, a szikraforgácsolás technológiáit. Külön foglalkozunk a műanyag és kompozit alkatrészek gyártási technológiáival, valamint az additív gyártási eljárásokkal. A tananyag részét képezi az alapvető mérési ismeretek elsajátítása is.			
Kompetenciák:			
- Ismeri a mechatronika szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását, jellemzőit és alkalmazásuk feltételeit. - Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket - Ismeri a számítógépes irányítás, mérésadatgyűjtés, beágyazott rendszerek, optikai érzékelés, képfeldolgozás eszközeit, részegységeit, alapvető tervezési és programozási módszereit. - Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat. - Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. - Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkezik. - Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. - Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért. - Bekapcsolódik a munkájához kapcsolódó kutatási és fejlesztési projektekbe. A projektcsoporthoz a cél elérése érdekében autonóm módon, a csoport többi tagjával együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.			
Irodalom:			
Ambrusné dr. Alady Márta; dr. Árva János; dr. Nagy P. Sándor; dr. Mikó Balázs: Forgácsoló eljárások. Műszaki Könyvkiadó 2022. Ajánlott: Dr. Mikó Balázs – Dr. Sipos Sándor – Hervay Péter – Dr. Zentay Péter: Forgácsolás technológia alapjai; ÓE BGK 3050, Budapest 2014. Kulcsár Tamás: Gépipari technológiai ismeretek; Pannon Egyetem 2012.			
Megjegyzés:			

Tárgy neve:	NEPTUN- kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 4
Gyártástechnológia II.	KEXGT24BNF KEXGT24BLF	2+0+1 10+0+5	Köv.: é
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény: Anyagtechnológia	
Dr. Bugyás József	egyetemi docens		
Ismeretanyag leírása:			
A technológia fogalma, tevékenységi köre, kapcsolatai a műszaki tudományokhoz. Az elektronikai termékek és technológiák rendszerének áttekintése. A nyomtatott huzalozású lemezek tervezési szempontjai, gyártástechnológiája. Moduláramkörök szereléstechológiája. Többretegű és HDI áramkörök gyártása. Hibrid integrált áramkörök típusai, technológiájuk. A félvezető-technológia alapjai. Nyomtatott és polimer elektronika. MEMS technológiák és eszközök.			
Kompetenciák			
-Ismeri a mechatronika szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását, jellemzőit és alkalmazásuk feltételeit. -Ismeri az alapvető gépészeti, villamos-és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. -Ismeri a számítógépes irányítás, mérésadatgyűjtés, beágyazott rendszerek, optikai érzékelés, képfeldolgozás eszközeit, részegységeit, alapvető tervezési és programozási módszereit. -Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat. -Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. -Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. -Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkezik -Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. -Felelősséget vállal a terv-és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért. -Bekapcsolódik a munkájához kapcsolódó kutatási és fejlesztési projektekbe. A projektcsoportban a cél elérése érdekében autonóm módon, a csoport többi tagjával együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.			
Irodalom:			

Dr. Lakner J.- Dr. Pélyi B. – Solymossyné K.E.: Technológia BMF- KVK 1185 Bp. 2000.
Dr. Pélyi B. – Solymossyné K.E.: Technológia laborgyakorlatok BMF Bp, 2000.
Dr. Sipos Sándor: Gyártástechnológia alapjai jegyzet

Dr Mojzes Imre (szerk): Mikroelektronika és elektronikai technológia MK 1995

Happy Holden: The HDI Handbook 2009 <http://www.hdihandbook.com/download.php>

Joseph Fjelstad: Flexible Circuit Technology 2011 <http://www.hdihandbook.com/download.php>

Dr. Zsebők Ottó: Anyagtudomány és technológia 2009.
http://www.sze.hu/~zsebok/A&T_jegyzet_2009.pdf

Tárgy neve: Elektronika	NEPTUN- kód: BMXEL13BNF BMXEL13BLF	Óraszám: ea+gy+lb 2+1+1 10+5+5	Kredit: 5 Köv :v
Tantárgyfelelős: Dr. Nagy István	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: Elektrotechnika	
Ismeretanyag leírása:			
Az analóg jelek erősítésének alapfogalmai, üzemi jellemzők, transzfer karakterisztika, az aszimmetrikus erősítő célszerű helyettesítő képe, lineáris négyfókusok. Félvezetők, áramvezetés a félvezetőkben, a pn átmenet. A dióda, karakterisztika, munkapont- beállítás, alkalmazás. Térvezérlésű tranzisztorok (JFET, MOSFET) felépítése, karakterisztikái, munkapont beállításának módjai, kisjelű helyettesítő képe alapkapsolásainak ismertetése. A bipoláris tranzisztor szerkezete, működése, alapegyenletek, a jelerősítés folyamata (földelt emitteres alapkapsolásnál), a tranzisztor karakterisztikái, határadatok, a munkapont beállítása, alapkapsolásainak ismertetése. A műveleti erősítő definíciója, felépítése (blokksema), helyettesítő képe, az ideális és valóságos műveleti erősítő tulajdonságai. A műveleti erősítő alkalmazása.			
Kompetenciák			
- Ismeri a mechatronika szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását, jellemzőit és alkalmazásuk feltételeit. - Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Ismeri az alapvető mechatronikai tervezési elveket, módszereket ezen belül a gépészeti és finommechanikai konstrukciók, valamint az analóg és digitális áramkörök tervezésének alapjait. - Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Képes meghibásodások diagnosztizálására, a megfelelő hibaelhárítási eljárás kiválasztására mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. - Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen.			
Irodalom:			
1. Zsom Gyula: Elektronikus áramkörök I/A.			
2. Aggod József – Dávid Lajos – Molnár Ferenc – Takács Attila: Elektronika. laboratóriumi gyakorlatok.			
3. Molnár Ferenc – Zsom Gyula: Elektronikus áramkörök példatár			

Tárgy neve: Mechatronikai rendszerek diagnosztikája	NEPTUN- kód: BMEMD16BNF BMEMD16BLF	Óraszám: ea+gy+lb 0+2+0 0+10+0	Kredit: 4 Köv : v
E-learning			
Tantárgyfelelős: Dr. Szabó József Zoltán	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: Robottechnika I.	
Ismeretanyag leírása:			
A diagnosztika fogalma, helye a mechatronikai rendszerek üzemeltetésében. A karbantartás és diagnosztika kapcsolata, diagnosztikai módszerek, információ hordozók. Kockázat alapú karbantartási stratégia és korszerű üzemeltetési filozófiák. Rezgéstani alapfogalmak, csillapítatlan és csillapított rezgések. Mechanikai rezgések periódusideje, frekvenciája, amplitúdó és fázis, időjel és frekvencia spektrum fogalma. Rezgésjelek feldolgozása. Rezgésmérő műszerek, esettanulmányok és műszeres rezgésmérés bemutató. Rezgésméréssel kimutatható géphibák, spektrumanalízis alapjai. Helyszíni kiegyensúlyozás alapjai. Lézeres tengelybeállítás alapjai. Elektromágneses hullámokon alapuló diagnosztika. Endoszkópia, átvilágításos technikák, termográfia, hőkép készítés. Zajmérés alapjai, alkalmazási lehetőségei. Ultrahang diagnosztika, szivárgás detektálás. Olajban lekopott részecskék vizsgálatának alkalmazása a diagnosztikában.			
Kompetenciák:			
- Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Alkalmazza a mechatronikai rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az intelligens gépek, mechatronikai berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit gépészeti, elektrotechnikai, irányítástechnikai megközelítésből egyaránt, és átlátja azok gazdaságossági összefüggéseit. - Irányítja és ellenőrzi a szaktechnológiai gyártási folyamatokat a minőségbiztosítás és minőségsszabályozás elemeit szem előtt tartva. - Képes meghibásodások diagnosztizálására, a megfelelő hibaelhárítási eljárás kiválasztására mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban. - Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. - Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez kitartással, monotónia tűréssel rendelkezik. - Képes csoportban dolgozni, csoportbeli státuszát elfogadni, azzal azonosulni.			
Irodalom:			
1. dr. Kégl T. - Szabó J.Z.: Műszaki diagnosztika Főisk. jegyzet, BDMF 1994., 2003. 2. kiad. 2008. 3.kiad.			
2. Dr. Szabó József Zoltán: Műszaki diagnosztikai módszerek; Egyetemi jegyzet, ÓE- BGK-3068, 2015			
3. Szerk.Dr. Dömötör Ferenc: Rezgésdiagnosztika I. Főisk. tankönyv Dunaújváros 2008			

Tárgy neve:	NEPTUN- kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 4
Munkavédelem, biztonságtechnika	BTEMB13BNF	1+2+0	Köv : v
E-learning	BTEMB13BLF	5+10+0	
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény: -	
Dr. Szabó Gyula	egyetemi docens		
Ismeretanyag leírása:			
A hallgató képes lesz leendő felelős középvezetőként saját maga és beosztottai számára a biztonságos és egészséget nem veszélyeztető munkakörülményeket biztosítani, ezzel kapcsolatos ellenőrzési, oktatási, szervezési feladatokat megoldani. Képes lesz közreműködni meglévő és tervezés alatt álló munkahelyek és gépek kockázatértékelésében, és balesetmegelőző és intézkedések kidolgozásában.			
Kompetenciák			
- Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. - Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó (biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, SHE), valamint a minőségbiztosítási és ellenőrzési (QA/QC) követelményrendszereket. - Ismeri a szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, munkaegészségügyi, információtechnológiai, jogi, gazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit. - Alkalmazza a mechatronikai rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az intelligens gépek, mechatronikai berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit gépészeti, elektrotechnikai, irányítástechnikai megközelítésből egyaránt, és átlátja azok gazdaságossági összefüggéseit. - Irányítja és ellenőrzi a szaktechnológiai gyártási folyamatokat a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. - Képes meghibásodások diagnosztizálására, a megfelelő hibaelhárítási eljárás kiválasztására mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. - Képes csoportban dolgozni, valamint csoportbeli státuszát elfogadni, azzal azonosulni. - Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. - Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg - Munkáját az etikai normák figyelembevételével végzi			

- Megosztja tapasztalatait munkatársaival így segítve fejlődésüket.
- Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.
- Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.
- Bekapcsolódik a munkájához kapcsolódó kutatási és fejlesztési projektekbe. A projektcsoporthoz a cél elérése érdekében autonóm módon, a csoport többi tagjával együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.
- Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését.
- Vezető beosztásban tevékenykedve értékeli beosztottjai munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát, figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére.

Irodalom:

1. Dr. Nagy Imre (szerk): A MEGBETEGEDÉSEK FOGLALKOZÁSI EREDETÉNEK AZONOSÍTÁSA, Óbudai Egyetem, 2014
2. Felföldi Krisztina, Kálmán Lajos, Dr. Kápolna Ferenc: MUNKAESZKÖZÖK BIZTONSÁGA, NMH, 2014.
3. Útmutató a gépekről szóló 2006/42/EK irányelv alkalmazásához, Második kiadás, 2010. június

Megjegyzés:

Kritérium követelmények

Tárgy neve:	NEPTUN- kód:	Óraszám: ea+gy+lab	Kredit: 0
Patronálás	BTIPAT1BNF BTIPAT1BLF	0+1+0 0+5+0	Köv. : a
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény:	
Dr. Ancza Erzsébet	egyetemi docens	-	
Ismeretanyag leírása:			
A tárgy keretein belül a hallgatók segítséget kapnak az Egyetem oktatási rendszerébe történő beilleszkedésük vonatkozásában. A hallgatók közötti személyes kapcsolataik erősödnek. cél a közösség megteremtése. Hétről hétre áttekintik az előttük álló feladatokat, ütemezett zárthelyi dolgozatok és beadandó feladatok kiemelésével. A hallgatók megismerik az Egyetemen alkalmazott szabályzatokat, kreditrendszert, ösztöndíjakat. A patronáló tanárok ismertetik az előadásokra, gyakorlatokra készülés módszereit, jegyzetkészítési technikákat. A Kar felzárkóztató programokat hirdet a jelentősebb lemorzsolódást okozó tárgyakból. Megismerik a hallgatók a pótlási lehetőségeket. Tájékoztatást kapnak a következő félév tantárgyainak felvételével és a regisztrációs időszakban elvégzendő feladataikkal kapcsolatban. Megismerik a hallgatói jogviszony szüneteltetésével, megszűnésével kapcsolatos kötelezettségeiket.			
Kompetenciák:			
- Képes csoportban dolgozni, valamint csoportbeli státuszát elfogadni, azzal azonosulni. - Megosztja tapasztalatait társaival így segítve fejlődésüket. - Képes a kreatív problémakezelésre és az összetett feladatok rugalmas megoldására. - Törekszik az önművelésre, önfejlesztésre aktív, egyéni, autonóm tanulással.			
Irodalom:			
1) Óbudai Egyetem Tanulmányi és vizsgaszabályzata Microsoft Word - 23np-tvsz-20210204-clean (uni-obuda.hu)			
2) Hallgatói juttatási és térítési szabályzat Az Obudai Egyetem Hallgatói Követelmenyrendszerének 2. szamu melleklete Hallgatoi Juttatasi es Teritesi Szabalyzat 2021.november 1..pdf (uni-obuda.hu)			
3) Óbudai Egyetem Diákigazolvány szabályzata az-obudai-egyetem-diakigazolvany-szabalyzata.pdf (uni-obuda.hu)			
4) Fegyelmi és kártérítési szabályzat az-obudai-egyetem-hallgatoi-fegyelmi-es-karteritesi-ugyek-elbiralasanak-rendje.pdf (uni-obuda.hu)			

5) Tanulmányi ügyrend

[az-obudai-egyetem-tanulmanyi-ugyrendje-20200901- 0.pdf \(uni-obuda.hu\)](#)

Megjegyzés:

Tárgy neve: Gépműhely gyakorlat I.	NEPTUN- kód: BGGYM12BNF BGGYM12BLF	Óraszám: ea+gy+lab 0+2+0 0+10+0	Kredit: 0 Köv: a
Tantárgyfelelős: Dr. Horváth Richárd	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: - -	
Ismeretanyag leírása:			
A tárgy elsődleges célja megismertetni a hallgatókat a műhelyrendszerű szemlélettel. Általános baleset és munkavédelem, ezen kívül ezek részletezése, különös tekintettel a forgácsoló műhelyekkel kapcsolatosan. Eszterga gép felépítésének, részeinek megismerése. Eszterga forgácsoló szerszámok ismerete. Forgácsoló mozgások megismerése, forgácsolási paraméterek értelmezése. Főbb eszterga műveletek megismerése.			
Kompetenciák:			
- Ismeri a gépészetben és az elektronikában használatos alapvető mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. - Alkalmazza a mechatronikai rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az intelligens gépek, mechatronikai berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit gépészeti, elektrotechnikai, irányítástechnikai megközelítésből egyaránt, és átlátja azok gazdaságossági összefüggéseit. - Képes meghibásodások diagnosztizálására, a megfelelő hibaelhárítási eljárás kiválasztására mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. - Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. - Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére. - Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket. - Bekapcsolódik a munkájához kapcsolódó kutatási és fejlesztési projektekbe. A projektcsoportban a cél elérése érdekében autonóm módon, a csoport többi tagjával együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.			
Irodalom:			
1. Ambrusné dr. Alady Márta – Galla Jánosné – Dr. Sipos Sándor: Gyártástechnológia alapjai I. jegyzet			
2. Oktató által kiadott segédletek			
Megjegyzés:			

Tárgy neve: Gépműhely gyakorlat II.	NEPTUN- kód: BGGYM23BNF BGGYM23BLF	Óraszám: ea+gy+lab 0+2+0 0+10+0	Kredit: 0 Köv: a
Tantárgyfelelős: Dr. Horváth Richárd	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: Gépműhely gyakorlat I.	
Ismeretanyag leírása:			
A hallgatók felkészítése és elmélyítése a forgácsolás és gépkezelés gyakorlati részében. Elemi esztergályos és marós műveletelemeken keresztül, bemutatni, megértetni a technológiák felépítését. Hagyományos esztergák és marógépek, fűrőgépek készség szintű kezelésének begyakoroltatása.			
Kompetenciák:			
- Ismeri a gépészetben és az elektronikában használatos alapvető mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. - Alkalmazza a mechatronikai rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az intelligens gépek, mechatronikai berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit gépészeti, elektrotechnikai, irányítástechnikai megközelítésből egyaránt, és átlátja azok gazdaságossági összefüggéseit. - Képes meghibásodások diagnosztizálására, a megfelelő hibaelhárítási eljárás kiválasztására mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. - Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. - Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére. - Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket. - Bekapcsolódik a munkájához kapcsolódó kutatási és fejlesztési projektekbe. A projektcsoportban a cél elérése érdekében autonóm módon, a csoport többi tagjával együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.			
Irodalom:			
1. Ambrusné dr. Alady Márta – Galla Jánosné – Dr. Sipos Sándor: Gyártástechnológia alapjai I. jegyzet			
2. Oktató által kiadott segédletek			
Megjegyzés:			

Robottechnika specializáció

Tárgy neve:	NEPTUN- kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 5
Szenzorok és aktuátorok	BMXSA15BNF BMXSA15BLF	3+0+2 15-0-10	Köv :v
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény:	
Dr. Nagy István	egyetemi docens	Elektronika	
Ismeretanyag leírása:			
Ez a tantárgy az elektrotechnika és elektronika tárgyakra épül, ugyanis azok tanult elemei maximálisan szükségesek a szenzorok és aktuátorok működésének megértésére. Egy mechatronikai rendszer felépítése: szenzorok (bemenet)-CPU-aktuátorok (kiment), ezzel is a tantárgy jelentőségét szeretném kiemelni. A tananyag a szenzorok és aktuátorok felosztásával kezdődik. A szenzorokat többféleképpen osztályozhatjuk (pl.. működés, méret, intelligencia, ...) mindezeket áttekintjük. Az aktuátorokat 3 nagy csoportba soroljuk (elektromos, pneumatikus, hidraulikus). Ezek közül a pneumatikus és hidraulikusokat külön tantárgy keretén (pneumatika hidraulika) ismertetjük. Az aktuátorok kapcsán át kell ismételni a mozgásformákat és azok matematikai kifejezéseit, hogy a mozgásinformációkat fel tudjuk írni. A szenzoroknál a fizikai jelenségek matematikai leírása fontos, hogy azokat villamos jelekké tudjuk alakítani. További fontos feladat a szenzorok zavarási jellemzőinek lokalizálása és szűrése. A tananyag közepétől a legjellemzőbb szenzorok és aktuátorok működése, matematikai modelljei kerülnek ismertetésre.			
Elsajátítandó szakmai kompetenciák			
a) tudása:			
- Ismeri a mechatronika szakterületen alkalmazott szenzorokat/aktuátorokat, azok előállítását, tulajdonságait, működésüket, jellemzőit és alkalmazásuk feltételeit.			
- Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből.			
- Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket.			
- Ismeri a számítógépes irányítás, mérésadatgyűjtés, optikai (kamerás) érzékelés, képfeldolgozás eszközeit, részegységeit, alapvető tervezési és programozási módszereit.			
b) képességei:			

- Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből.

- Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből.

c) attitűdje:

-Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére.

- Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen.

- Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg.

Irodalom:

1. Szenzor- és aktuátortechnika, Halmai, 2011, tankönyvtár.hu, EDUTUS főiskola

Megjegyzés:

Tárgy neve:	NEPTUN- kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 5
Robottechnika I.	BMXRT15BNF	2+0+3	Köv .v
	BMXRT15BLF	10+0+15	
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény:	
Dr. Nagy István	egyetemi docens	Mechanika II.	
Ismeretanyag leírása:			
Robot fogalma, robotika egyes ágainak ismertetése. Kinematikai struktúrák, fontosabb robotkonfigurációk. Robotok modellezésének szintjei (geometriai, kinematikai és dinamikai). Vektor- és mátrix műveletek, 2D és 3D transzformációk, rotációs és homogén transzformációs mátrixok. Térbeli pozíció és orientáció leírás. Ipari robotok geometriai és kinematikai modellezése. Denavit-Hartenberg transzformáció, dekompozíciós eljárást, Jacobi-mátrix. Kinematikai szingularitás. Ipari robotok pályatervezése, optimális trajektória tervezés. Ipari robotok offline és online programozása. PTP (Point-To-Point) és CPC (Continous Path Control) mozgásvezérlés.			
Elsajátítandó szakmai kompetenciák			
a) tudása:			
- Összefüggéseiben ismeri és alkalmazza a mechatronikai mérnöki szakmához kötött természettudományos és műszaki elméleti ismereteket és ok-okozati összefüggéseket. - Ismeri az integrált gépészeti, elektrotechnikai és irányítástechnikai rendszerek matematikai modellezésének és számítógépes szimulációjának eszközeit és módszereit a mechatronika különböző területein. - Ismeri a gépészetben és az elektronikában használatos alapvető mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. - Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. - Ismeri az ipari robotok üzemeltetésével kapcsolatos biztonsági előírásokat.			
b) képességei:			
- Képes egy ipari robot kézi üzemmódban történő mozgatására, egyszerű robotprogramok fejlesztésére. - Elméleti tudását felhasználva képes egyszerű hibakódok olvasására, egyszerű hibák kezelésére. - Képes összetett robotrendszerek üzemeltetése során felmerülő nem szokványos problémák megoldásához az elméleti ismereteit önállóan bővíteni és az új elméletet a probléma gyakorlati megoldásában alkalmazni. - Képes a mechatronikai rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások és információs technológiák elméleti modelljének továbbfejlesztésére.			

- Együttműködési képességet alakít ki a villamosmérnöki, gépészmérnöki, informatikai szakterületek specialistáival.

- Képes a kreatív problémakezelésre és az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezett a sokszínűség és az értékalapúság mellett.

c) attitűdje:

- Megszerzett ismereteire alapozva integrátori szerepet tölt be a műszaki (elsősorban gépészmérnöki, villamosmérnöki, informatikai) tudományok integrált alkalmazásában.

- Munkája során vizsgálja a fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét;

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

- Törekszik szakmai kompetenciái fejlesztésére, önművelésre, autonóm tanulással.

- Elkötelezett a magas színvonalú, minőségi munkavégzés iránt és törekszik e szemléletet munkatársai felé is közvetíteni.

Irodalom:

1. Dr. Rudas Imre Dr. Bencsik Attila: Robottechnika BMF jegyzet

2. Somló J., Lantos B., P.T. Cat, Advanced Robot Control. Akadémiai Kiadó, Budapest 1997

3. Khalil, Wisama & Dombre, Etienne. (2004). Modeling, identification and control of robots.

4. Mester Gyula: Robotika, Typotex Kiadó, 2011

5. Segédletek: Programozási segédlet a FANUC robotokhoz; Mitsubishi – programozási segédlet. RobotStudio (ABB) – programozási segédlet.

Tárgy neve: Robottechnika II.	NEPTUN- kód: BMXRT26BNF BMXRT26BLF	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+3 10+0+15	Kredit: 5 Köv :v
Tantárgyfelelős: Dr. Nagy István	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: Robottechnika I.	
Ismeretanyag leírása:			
Redundáns robotok kinematikája. Hamilton elv, Lagrange-féle mechanika, Euler-Lagrange mozgásegyenletek. Ipari robotok dinamikai modellezése. Ipari robotok hajtásrendszerei, szenzorai. Robotirányítás, kiszámított nyomaték szabályozás. Ipari robotok haladó programozása. Szerszám bemérési módszerek. Vezérlési szerkezetek alkalmazása, IO műveletek, speciális mozgásutasítások, párhuzamos programszálak készítése (multitasking).			
Elsajátítandó szakmai kompetenciák			
a) tudása: - Elsajátította az elméletileg megalapozott, rendszerszemléletű gyakorlatorientált mérnöki gondolkodásmódot. - Ismeri az integrált gépészeti, elektrotechnikai és irányítástechnikai rendszerek matematikai modellezésének és számítógépes szimulációjának eszközeit és módszereit a mechatronika különböző területein. - Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Ismeri az alapvető mechatronikai tervezési elveket, módszereket ezen belül a gépészeti és finommechanikai konstrukciók, valamint az analóg és digitális áramkörök tervezésének alapjait. - Ismeri az ipari robotok program fejlesztéséhez szükséges alap technikákat.			
b) képességei: - Képes egy ipari robot kézi üzemmódban történő mozgatására, komplexebb robotprogramok fejlesztésére. - Önállóan képes programkódok értelmezésére, javítására. - Elméleti tudását felhasználva képes ipari robotok egyszerű problémáinak diagnosztizálására, egyszerű hibakódok olvasására, önálló hibakeresésre. - Képes összetett mechatronikai tervezése során felmerülő nem szokványos problémák megoldásához az elméleti ismereteit önállóan bővíteni és az új elméletet a probléma gyakorlati megoldásában alkalmazni. - Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a szakterület tudásbázisát.			

- Képes értelmezni és jellemezni a robotrendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Képes a mechatronika területén felmerülő legújabb kutatási eredmények áttekintésére és megértésére, melyeket a munkájában alkalmaz. - Képes a kreatív problémakezelésre és az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezett a sokszínűség és az értékalapúság mellett. c) attitűdje: - Megszerzett ismereteire alapozva integrátori szerepet tölt be a műszaki (elsősorban gépészmérnöki, villamosmérnöki, informatikai) tudományok integrált alkalmazásában. - Munkája során vizsgálja a fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét; - Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze. - Törekszik szakmai kompetenciái fejlesztésére, önművelésre, autonóm tanulással. - Elkötelezett a magas színvonalú, minőségi munkavégzés iránt és törekszik e szemléletet munkatársai felé is közvetíteni.
<i>Irodalom:</i>
1. Dr. Rudas Imre Dr. Bencsik Attila: Robottechnika BMF jegyzet 2. Somló J., Lantos B., P.T. Cat, Advanced Robot Control. Akadémiai Kiadó, Budapest 1997 3. Khalil, Wisama & Dombre, Etienne. (2004). Modeling, identification and control of robots. 4. Mester Gyula: Robotika, Typotex Kiadó, 2011 5. Segédletek: Programozási segédlet a FANUC robotokhoz; Mitsubishi – programozási segédlet. RobotStudio (ABB) – programozási segédlet.
Megjegyzés:

Tárgy neve:	NEPTUN- kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 4
PLC kommunikációs rendszerek	BMXPK17BNF BMXPK17BLF	2+0+2 10+0+10	Köv : é
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény: PLC alapismeretek	
Dr. Nagy István	egyetemi docens		
Ismeretanyag leírása:			
Ebben az ismeretanyagban a diákok részletesen megismerik a PLC kommunikációs rendszereket, buszrendszereket, úgy a belső (CPU blokkon belüli), mint a külső (ipari) sínrendszerekre vonatkozólag. A tananyag a hálózati ismeretekkel kezdődik, majd hálózatok összekapcsolási lehetőségeit vizsgálja, figyelembe véve az átviteli közegeket (vezetékes, WiFi, ...). Vizsgálja az átviteli módokat (soros/párhuzamos) és a hozzáférési módokat (Token, Master-Slave, CSMA, CSMACD). Nagy hangsúlyt fektet a master-slave, kapcsolatokra, majd az egyes ipari buszrendszerek hálózati architektúráira (ISO-OSI modelljei, FRAME-ek felépítése).			
Kompetenciák			
Tudása:			
Ismeri a mechatronika szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását, jellemzőit és alkalmazásuk feltételeit.			
- Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből - Ismeri az alapvető mechatronikai tervezési elveket, módszereket ezen belül a gépészeti és finommechanikai konstrukciók, valamint az analóg és digitális áramkörök tervezésének alapjai. - Ismeri a gépészetben és az elektronikában használatos alapvető mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit - Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat - Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. - Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből.			

- Alkalmazza a mechatronikai rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az intelligens gépek, mechatronikai berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit gépészeti, elektrotechnikai, irányítástechnikai megközelítésből egyaránt, és átlátja azok gazdaságossági összefüggéseit Képességei: - Képes meghibásodások diagnosztizálására, a megfelelő hibaelhárítási eljárás kiválasztására mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban. - Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. - Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkezik. - Képes csoportban dolgozni, valamint csoportbeli státuszát elfogadni, azzal azonosulni. - Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. - Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére - Munkáját az etikai normák figyelembevételével végzi. - Megosztja tapasztalatait munkatársaival így segítve fejlődésüket.
Irodalom:
1. Dr. Ajtonyi István, <i>Vezérléstechnika; Miskolci Egyetemi Kiadó, 2001</i> 2. Ajtonyi I., Gyuricza I.: Programozható irányítóberendezések, hálózatok és rendszerek, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 2002 3. <i>Előadásanyag:</i> http://siva.bgk.uni-obuda.hu/jegyzetek/Mechatronikai_alapismeretek/PLC/
Megjegyzés:

Tárgy neve:	NEPTUN- kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 4
Bevezetés a gépi tanulásba	BMXBG15BNF BMXBG15BLF	1+0+2 5+0+10	Köv : é
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény:	
Dr. Frigyk Béla András	egyetemi docens	-	
Ismeretanyag leírása:			
Az tárgy célja a gépi tanulás módszereinek áttekintése. A hallgatók egy rövid bevezetést kapnak az adattudományba. Megismerkednek az ellenőrzött tanítás két alapvető módszerével: a statisztikus és a gépi tanításon alapuló módszerekkel. Ízelítőt kapnak a szupport vektor gépek és faktorizációs gépek módszerek köréből. Ezek után a nemellenőrzött tanítás különböző analíziseiről fognak hallani: Félig strukturált adatok szabály alapú, idősor alapú, kapcsolat, út és szöveg alapú analíziséről. Betekintést kapnak a nemellenőrzött tanításnál használt hálózat analízis és optimalizáció alapjaiba. Végül a különböző modellek értékelése és alkalmazása lesz a téma.			
Kompetenciák:			
- Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. - Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. - Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére. - Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns probléma megoldási módszereket. - Bekapcsolódik a munkájához kapcsolódó kutatási és fejlesztési projektekbe. A projektcsoportban a cél elérése érdekében autonóm módon, a csoport többi tagjával együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.			
Irodalom:			
1. Stuart Russell, Peter Norvig: Mesterséges intelligencia modern megközelítésben. (2. kiadás), Panem Kiadó Kft., 2005.			
2. Carlos Andre Reis Andre Reis Pinheiro, Mike Patetta, Introduction to Statistical and Machine Learning Methods for Data Science, SAS Institute (2021)			
Megjegyzés:			

Tárgy neve: Mobil robotok működési alapjai	NEPTUN- kód: BMXMR16BNF BMXMR16BLF	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+1 10+0+5	Kredit: 5 Köv :v
Tantárgyfelelős: Dr. Nagy István	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: Robottechnika I.	
Ismeretanyag leírása:			
Az első önműködő mobilrobotok (AGV) működési módozatai. A mobilrobotok (hardware) felépítése: vezérlés, helyváltoztatás, érzékelés. Járószervezetek és kinematikai alapjai: kerek mobilrobotok (3- 4) kerék, láncalpas robotok, lengő robotok, repülő robotok, lépegető robotok. Vezérlés: kommunikáció a robot és irányítás között – robotirányítás, fedélzeti irányító (döntéshozó) berendezések. Mobilrobotok érzékelői: vizuális (kamerás, látórendszeres) és nem vizuális (különböző szenzorok) érzékelők. Pályatervező algoritmusok: Green- Shepp, BUG1- 2, véletlenszerű, hullámterjedéses, potenciálmező. Multi ágensű mobilrobot rendszerek felépítése, vezérlési lehetőségei. A munkatér felosztása (dekompozíció). A gyakorlati órákon a ROBOTINO mobilrobot programozása, kommunikációs lehetőségei és vezérlési stratégiáinak megismerése.			
Kompetenciák			
- Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Ismeri az alapvető mechatronikai tervezési elveket, módszereket ezen belül a gépészeti és finommechanikai konstrukciók, valamint az analóg és digitális áramkörök tervezésének alapjait. - Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. - Ismeri a számítógépes irányítás, mérésadatgyűjtés, beágyazott rendszerek, optikai érzékelés, képfeldolgozás eszközeit, részegységeit, alapvető tervezési és programozási módszereit. - Ismeri a gépészetben és az elektronikában használatos alapvető mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. - Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszer elemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Alkalmazza a mechatronikai rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az intelligens gépek, mechatronikai berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit gépészeti, elektrotechnikai, irányítástechnikai megközelítésből egyaránt, és átlátja azok gazdaságossági összefüggéseit. - Képes meghibásodások diagnosztizálására, a megfelelő hibaelhárítási eljárás kiválasztására mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből.			

- Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban. - Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. - Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkezik. - Képes csoportban dolgozni, valamint csoportbeli státuszát elfogadni, azzal azonosulni. - Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. - Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gépészeti, villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületeken folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. - Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. - Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására, különösen az ökológiai gazdálkodással, egészségtudatossággal kapcsolatos területeken. - Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére. - Munkáját az etikai normák figyelembevételével végzi.
Irodalom:
1. Martin Davis Adams: Sensor modelling, Design and Data Processing for autonomous Navigation, World Scientific Series in Robotics and Intelligent systems, 1999. 2. G. Dudek, M. Jenkin: Computational Principles of Mobile Robotics, Cambridge University Press, 2000. 3. J.A. Castellanos, J.D. Tardos: Mobile Robot Localization and Map Building, Kluwer Academic Publisher, 2000. 4. J. Borenstein, H.R. Everett, L. Feng: Where am I? Sensors and Methods for Mobile Robot Localization, MIT, USA, 1996. 5. J.L. Jones, B.A. Seiger, A.M. Flynn: Mobile Robots, A.K. Peters, Natick, Massachusetts, 1999.
Megjegyzés:

Tárgy neve:	NEPTUN- kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 3
Számítógépes tervezés	BMXST15BNF	0+0+2	Köv .é
	BMXST15BLF	0+0+10	
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény:	
Dr. Ürmös Antal	adjunktus	Számítógépes tervezőrendszerek	
Ismeretanyag leírása:			
CAD/CAM rendszerek kapcsolata, ezen rendszerek csoportosítása – szakmai tagozódása. A NYHL tervezés történeti fejlődése. A NYHL gyártási folyamata. Elektronikus alkatrészek bemutatása. AZ EAGLE program felépítésnek ismertetése. Kapcsolási rajz készítő programrész: rács beállítása, keretezés, alkatrészek keresése és lehelyezése, vezetékek és buszok rajzolása, áramköri elemek tulajdonságainak módosítása, hibaellenőrzés, gyakorlás. Nyáktervező programrész: panelméret beállítás, huzalozás, automatikus huzalozás, hibaellenőrzés, rézfelületek rajzolása, gyártó fájlok készítése.			
Kompetenciák			
- Ismeri a mechatronika szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását, jellemzőit és alkalmazásuk feltételeit. - Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Ismeri az alapvető mechatronikai tervezési elveket, módszereket ezen belül a gépészeti és finommechanikai konstrukciók, valamint az analóg és digitális áramkörök tervezésének alapjait. - Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszer elemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Képes meghibásodások diagnosztizálására, a megfelelő hibaelhárítási eljárás kiválasztására mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek összekötő, integráló szerep betöltésére. - Törekszik arra, hogy önképzése a mechatronikai, ezen belül kiemelten az alkalmazott gép- villamos és informatikai részterületeken és munkavégzéséhez kapcsolódó egyéb szakterületek folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen.			
Irodalom:			

Tárgy neve: Finommechanika	NEPTUN- kód: BMEFM15BNF BMEFM15BLF	Óraszám: ea+gy+lb 0+2+0 0+10+0	Kredit: 4 Köv : é
blended e-learning			
Tantárgyfelelős: Prof. Dr. Pokorádi László	Beosztás: egyetemi tanár	Előkövetelmény: Géprajz alapjai	
Ismeretanyag leírása:			
Finommechanikai kötőelemek, kötések - Nem oldható kötések képlékeny alakítással (Szegecs, Peremezett, Redős, Korc, Hajlított és elcsavart füles, Besajtolásos), Anyaggal záró kötések (Forrasztás, Hegesztési eljárások, Tapasztott kötések, Beolvasztásos kötések, Beágyazások), Oldható kötések (Bajonettzárok, Befeszített kötések, Dobozos kötések) Dinamikus energiatárolók – Energia átalakítók (Matematikai inga, Fizikai inga, Billegő), Kinetikus energiatárolók (Lendítőtömeg, Pörgettyű), Vezetések (Finommechanikai siklócsapágys, Műszeripari gördülőcsapágys, Csúcs- (tű-) ágyazások, Élágyszás, Különleges csapágys) Hajtások (súrlódáson alapuló, vonóelemes, kényszerkapcsolatú, csavarmenetes) Mozgásakadályozó műszerelemek – Megakasztás (teljes, egyirányú, engedő), Megfogás (teljes, egyirányú, engedő) Sebességszabályozó műszerelemek - Csillapító berendezések (Folyadék- és légsúrlódáson alapuló csillapító berendezések, Örvényáramú csillapítók), Fordulatszám szabályozók (Szilárd testek súrlódásán alapuló fékes centrifugál szabályozók, Folyadék- és légsúrlódáson alapuló fékes szabályozók, Örvényáramú szabályozók), Gátlós szabályozók (Saját lengés nélküli gátlós szabályozók, Saját lengésű gátlós szabályozók)			
Kompetenciák:			
Tudás Ismeri a mechatronika szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását, jellemzőit és alkalmazásuk feltételeit. Ismeri az alapvető mechatronikai tervezési elveket, módszereket ezen belül a gépészeti és finommechanikai konstrukciók, valamint az analóg és digitális áramkörök tervezésének alapjait. Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből.			
Képességek Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. Képes csoportban dolgozni, valamint csoportbeli státuszát elfogadni, azzal azonosulni.			
Attitűdök Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére.			
Autonómia és felelősség Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.			
Irodalom:			
1. Hildebrand, S.: Finommechanikai építőelemek. Budapest, Műszaki Könyvkiadó, 1970. 2. Kuti I.: Finommechanikai elemek és készülékek. Budapest, Műszaki Könyvkiadó, 1997. 3. Petrik O.: Finommechanika és műszerkonstrukció. Budapest, Műszaki Könyvkiadó, 1970. 4. Petrik O.: Finommechanika. Budapest, Műszaki Könyvkiadó, 1974. 5. Richter, O.- Voss, R.: A finommechanika szerkezeti elemei. Budapest, Műszaki Könyvkiadó, 1958.			

Tárgy neve: Műszaki optika	NEPTUN- kód: BMEMO15BMF BMEMO15BLF	Óraszám: ea+gy+lb 1+1+0 5+5+0	Kredit: 4 Köv : é
Tantárgyfelelős: Prof. Dr. Ruszinkó Endre	Beosztás: egyetemi tanár	Előkövetelmény:	
Ismeretanyag leírása:			
• Fénytani alapismeretek. • A geometriai optika alapjai. • Optikai eszközök: távcső, mikroszkóp. • Radiometriai, fotometriai mennyiségek mérése. • Interferometria. • Fényforrások • Színtan, a színrendszerek, színmérés.			
Kompetenciák			
Ismeri a geometriai optika és a hullámoptika legfontosabb összefüggéseit, elméleteit és az ezeket felépítő terminológiát.			
Ismeri a geometriai optika alapvető számítási módszereit, a különböző optikai eszközök működési elveit.			
Képes új információk önálló megszerzésére és feldolgozására. Képes adott témakörhöz, szakterülethez tartozó tudás alkalmazására.			
Tanulási helyzetekben, feladatokban nyitott a tudását növelő tevékenységekre. Az érdeklődésének megfelelő szakterület, a végzett szakma iránt elkötelezett.			
Irodalom:			
1. Ábrahám, Wenzel, Antal, Kovács: Műszaki optika (http://www.mogi.bme.hu/TAMOP/muszaki_optika/book.html)			
2. Sánta: Optika és látórendszerek (http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0017_45_optika_es_latorendszerek/adatok.html)			
3. Optika (szerk: Dr. Ábrahám Gy.) Panem McGraw Hill, Budapest, 1998)			
Megjegyzés:			

Intelligens irányítási rendszerek specializáció

Tárgy neve:	NEPTUN-kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 4
Intelligens irányítási rendszerek alapjai	BMXII16BNF BMXII16BLF	2+0+1 10+0+5	Köv.: v
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény:	
Dr. Nagy István	egyetemi docens	Fuzzy következtető rendszerek, BMXFK15BNF	
Ismeretanyag leírása:			
Valószínűesszámítási alapok (Bayes). RealTime, AnyTime rendszerek működésének megismerése. A neurális hálózatok működési alapjainak áttekintése Stabilitás. Tanulás. Tanuló hálózatok. Alkalmazások. A hálózatok megvalósítása.			
Genetikus hálózatok működési alapjai, definíciók, hálózatokkal megvalósított optimálási eljárások ismertetése, megismerése, gyakorló példán keresztüli használata MatLab környezetben.			
Real Time, AnyTime rendszerek működési alapjai.			
Kompetenciák			
- Ismeri a gépészetben és az elektronikában használatos alapvető mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit - Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. - Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit - Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből -Alkalmazza a mechatronikai rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az intelligens gépek, mechatronikai berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit gépészeti, elektrotechnikai, irányítástechnikai megközelítésből egyaránt, és átlátja azok gazdaságossági összefüggéseit. - Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban. -Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére - Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.			
Irodalom:			

1.Álmos A., Horváth G., Várkonyiné Kóczy A.: Genetikus algoritmusok, Typotex, Budapest, 2002
2.Intelligens rendszerek és alkalmazásaik, Dombi József
Kóczy T.L, Tikk D.: Fuzzy rendszerek, Typotex, Budapest, 2000
3.R. Fullér: Introduction to Neuro-Fuzzy Systems, Advances in Soft Computing Series, Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg, 2000
Megjegyzés:

Tárgy neve:	NEPTUN- kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 4
Adaptív szabályozási módszerek	BMXAM17BNF BMXAM17BLF	2+0+1 10+0+5	Köv : é
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény:	
Dr. Lukács Judit	egyetemi adjunktus	Modern folyamatszabályozási módszerek, BNXMM15BNF	
Ismeretanyag leírása:			
A tantárgy keretein belül a hallgatók betekintést nyerhetnek az adaptív rendszerek általános jellemzőit. Bemutatásra kerülnek a hierarchikus struktúrák és rendszerek. A hallgatók megismerkedhetnek a speciális előrecsatolt és visszacsatolt hálózatok sajátosságaival. Részletezzük a Fuzzy-neuro-genetikus hibrid eljárásokat, kiemelve ezek döntéstámogató és szakértői rendszerekben való alkalmazhatóságának lehetőségeit. Végül a nemkonvencionális megoldások hátterével is megismerkedünk.			
Kompetenciák:			
- Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. - Ismeri a számítógépes irányítás, mérésadatgyűjtés, beágyazott rendszerek, optikai érzékelés, képfeldolgozás eszközeit, részegységeit, alapvető tervezési és programozási módszereit. - Ismeri a gépészetben és az elektronikában használatos alapvető mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. - Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. - Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban. - Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. - Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására, különösen az ökológiai gazdálkodással, egészségtudatossággal kapcsolatos területeken. - Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére.			

<i>Irodalom:</i>
1. Stefanovic, M.J., Safonov, M.G., Safe Adaptive Control: Data –Driven Stability Analysis and Robust Synthesis, Springer Verlag London, 2011
2. Wang, C., Hill, D.J., Deterministic Learning Theory for Identification, Recognition and Control, CRC Press, 2010
3. Lakhmi C. Jain, Clarence W. de Silva, Intelligent Adaptive Control: Industrial Application, CRC Press, 1998
Megjegyzés:

Tárgy neve:	NEPTUN- kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 4
Gépi tanulás statisztikus megközelítésben	BMXGS15BNF BMXGS15BLF	2+0+1 10+0+5	Köv : v
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény:	
Dr. Frigyk Béla András	egyetemi docens	-	
Ismeretanyag leírása:			
Az tárgy célja a statisztikus gépi tanulás módszereinek áttekintése. A hallgatók egy rövid bevezetést kapnak az gépi tanulásba. Megismerkednek az statisztikus tanulás elméleti alap fogalmaival: valószínűségelmélet és statisztika alapjaival, valamint a rizikó elmélet alapjaival. Ízelítőt kapnak a statisztikus gépi tanulás néhány gyakorlati kérdéséből: hogyan értékeljük ki egy ellenőrzött tanulási módszert, mi a legközelebbi szomszéd módszere, hogyan keressünk felső korlátok módszerekre. Ezek után kerül sor a szupport gépi tanulásba való bevezetésre. Betekintést kapnak a tanulás során használt optimalizációs algoritmusok alapjaiba. Végül a kernelek elmélete kerül megbeszélésre.			
Kompetenciák:			
- Ismeri a számítógépes irányítás, mérésadatgyűjtés, beágyazott rendszerek, optikai érzékelés, képfeldolgozás eszközeit, részegységeit, alapvető tervezési és programozási módszereit. - Ismeri a gépészetben és az elektronikában használatos alapvető mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. - Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. - Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban. - Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. -- Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására, különösen az ökológiai gazdálkodással, egészségtudatossággal kapcsolatos területeken. - Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére.			
Irodalom:			
1. Stuart Russell, Peter Norvig: Mesterséges intelligencia modern megközelítésben. (2. kiadás), Panem Kiadó Kft., 2005.			
2. Rodrigo Fernandes de Mello, Moacir Antonelli Ponti, Machine Learning. A Practical Approach on the Statistical Learning Theory, Springer (2018)			

3. Sugiyama, Masashi, Introduction to Statistical Machine Learning, Morgan Kaufmann (2016)

Megjegyzés:

Tárgy neve:	NEPTUN- kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 4
Logisztikai robotizáció	BMXLR16BNF BMXLR16BLF	2+0+1 10+0+5	Köv : é
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény:	
Dr. Molnár Ildikó	egyetemi docens	Logisztikai alapismeretek, BMELG16BNF	
Ismeretanyag leírása:			
A tárgy célja, hogy a hallgatók betekintést nyerjenek a rendkívül dinamikusan terjedő logisztikai robotok világába. A félév során részletesen megismerik a raktárlogisztikában és gyártásközi logisztikában használható robot technológiákat a kommissiózás, szortírozás és anyagmozgatás területeken. Ezek mellett kitekintünk az ipari környezetben működő automata takarítógépek lehetőségeire is. A megoldások ismertetése során a hallgatók tudást szerezhhetnek a rendszerek tervezéséhez és üzemeltetéshez kapcsolódó fogalmakról. A félév során a gyakorlati órák keretein belül a hallgatókat gyárlátogatásra visszük, ahol élőben is megnézhetik az előadásokon tanult rendszereket.			
Kompetenciák:			
e) tudása			
- Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Ismeri a számítógépes irányítás, mérésadatgyűjtés, beágyazott rendszerek, optikai érzékelés, képfeldolgozás eszközeit, részegységeit, alapvető tervezési és programozási módszereit. - Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket.			
f) képességei			
- Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Képes meghibásodások diagnosztizálására, a megfelelő hibaelhárítási eljárás kiválasztására mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből.			
g) attitűdje			
- Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére - Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére. - Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására, különösen az ökológiai gazdálkodással, egészségtudatossággal kapcsolatos területeken.			
h) autonómiája és felelőssége			
- Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket - Felelősséget vállal a terv- és egyéb dokumentációiban közölt megállapításokért és szakmai döntéseikért, az általa, valamint irányítása alatt végzett munkafolyamatokért			

<i>Irodalom:</i>
Lőrincz Katalin: A logisztika alapjai, BMF BGK
Mester Gyula: Robotika, Typotex Kiadó, 2011

Tárgy neve:	NEPTUN-kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 5
Rendszerszimuláció	BMXRS15BNF BMXRS15BLF	2+0+1 10+0+5	Köv : é
Tantárgyfelelős: Dr. Pokorádi László	Beosztás: egyetemi tanár	Előkövetelmény: Rendszertechnika, BMXRT13BNF	
Ismeretanyag leírása:			
Rendszermodellezési és rendszerszimulációs alapfogalmak; Modellalkotási eljárások; Determinisztikus matematikai modellek; Sztochasztikus rendszer-, és folyamatmodellek; Rendszer-szimulációs eljárások; Modellezési bizonytalanságok és azok elemzési módszerei; A Monte-Carlo szimulációs rendszer-, és folyamatelemzési módszerek.			
Kompetenciák			
Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban.			
Irodalom:			
1. Pokorádi, L.: Rendszerek és folyamatok modellezése, Campus Kiadó, Debrecen, pp. 242. (ISBN 978-963-9822-06-1). https://www.prosysmod.hu/			
2. M. Csizmadia, B. – Nándori, E., Modellalkotás, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2003., pp. 579			
3. Broinstein, I. N., Szemengyajev, K. A., Musiol, G., Mühlhig, H. (2006). Matematikai kézikönyv, Typotex, Budapest.			
4. Zadeh, L.A., Polak, E., Rendszerelmélet, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1972., p. 476			
5. Heinz, S., Mathematical Modeling, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2011.			
Megjegyzés:			

Tárgy neve: Egy- és többágensű mobilrobot rendszerek	NEPTUN-kód: BMXEM17BNF BMXEM17BLF	Óraszám: ea+gy+lb 3+0+1 15+0+5	Kredit: 4 Köv.: v
Tantárgyfelelős: Dr. Nagy István	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: Haladó algoritmusok, BMXHA14BNF	
Ismeretanyag leírása:			
Az egy- és többágensű, kooperáló mobilrobotok működési alapjainak önszerveződésének áttekintése. Öntanulás, megerősített tanulási módszerek ismertetése. Multi-ágensű feladatok végrehajtása, pályatervezések, Team-robots működések. Viselkedés-orientált robotok működése (RL, Q-táblák) Evolúciós robotrendszerek (GA, NN) Esettanulmányok vizsgálata, MatLab környezetben írt szimulációkon keresztül.			
Kompetenciák			
- Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből			
-Ismeri a számítógépes irányítás, mérésadatgyűjtés, beágyazott rendszerek, optikai érzékelés, képfeldolgozás eszközeit, részegységeit, alapvető tervezési és programozási módszereit			
-Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből.ű			
-Alkalmazza a mechatronikai rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az intelligens gépek, mechatronikai berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit gépészeti, elektrotechnikai, irányítástechnikai megközelítésből egyaránt, és átlátja azok gazdaságossági összefüggéseit			
-Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban.			
-Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére			
-Tervezési, üzemeltetési, ellenőrzési feladatai megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket			

-Bekapcsolódik a munkájához kapcsolódó kutatási és fejlesztési projektekbe. A projektcsoportban a cél elérése érdekében autonóm módon, a csoport többi tagjával együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit

Irodalom:

1. Leadott órai anyag
2. J.Liu, J. Wu: Multi-agent robotic systems, CRC Press, 2001
3. lásd: Moodle

Tárgy neve:	NEPTUN- kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 5
Fuzzy következtető rendszerek	BMXFK15BNF BMXFK15BLF	2+0+1 10+0+5	Köv : é
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény:	
Dr. Lukács Judit	egyetemi adjunktus	Matematika I. BTXMAM1BNF	
Ismeretanyag leírása:			
A tantárgy keretein belül a hallgatók betekintést nyerhetnek a klasszikus, kétértékű logika korlátaiba. Feltárássra kerülnek lágyszámítási módszerek nyújtotta lehetőségek. A hallgatók megismerkedhetnek a Fuzzy halmazelmélet sajátosságaival, a legjellemzőbb halmazelméleti műveletekkel és azok jellegzetességeivel. Részletezzük a Fuzzy következtető rendszerek működése elméleti és gyakorlati megközelítésben egyaránt (Mamdani és Sugeno eljárásokon keresztül). Végezetül számos, gyakorlatban is alkalmazott problémán keresztül emeljük ki a Fuzzy alapú rendszerek szükségességét.			
Kompetenciák:			
- Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. - Ismeri a számítógépes irányítás, mérésadatgyűjtés, beágyazott rendszerek, optikai érzékelés, képfeldolgozás eszközeit, részegységeit, alapvető tervezési és programozási módszereit. - Ismeri a gépészetben és az elektronikában használatos alapvető mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. - Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. - Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban. - Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. - Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására, különösen az ökológiai gazdálkodással, egészségtudatossággal kapcsolatos területeken. - Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére.			

<i>Irodalom:</i>
1. Kóczy, L. T., Tikk, D. (2000). Fuzzy rendszerek. TypoTEX, Budapest.
2. Kóczy, L. T., Tikk, D., Botzheim, J. (2008). Intelligens rendszerek. Széchenyi István Egyetem, Győr.
3. Chakraverty, S., Sahoo, D. M., & Mahato, N. R. (2019). Concepts of Soft Computing. Singapore: Springer.
Megjegyzés:

Tárgy neve:	NEPTUN-kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 4
Mikroszámítógépes rendszerek	BMXMS16BNF BMXMS16BLF	2+0+2 10+0+10	Köv : v
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény:	
Dr. Frigyk Béla András	egyetemi adjunktus	Elektronika BMXEL13BNF	
Ismeretanyag leírása:			
Beágyazott rendszerek felépítése, fő komponenseik. Integrált áramkörök közötti digitális kommunikációs csatornák, I2C, 1-wire, SPI, UART, CAN. Assembly programnyelv alapjai, PIC mikrovezérlők architektúrája, utasításkészlete. Operációs rendszerek nélküli rendszerek. Beágyazott szoftverfejlesztés speciális eszközei (ICSP, JTAG, ICD). Mikrovezérlők és mikroprocesszorok, perifériák. Digitális adatátvitel, ipari kommunikáció, RS232, RS485, USB, MODBUS, ProfiNET. Mikroszámítógépes áramkörök tervezési alapjai. PIC mikrovezérlő alkalmazása.			
Kompetenciák			
Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban. Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul.			
Irodalom:			
1. Fodor Attila, Vörösházi Zsolt: Beágyazott rendszerek és programozható logikai eszközök. (Egyetemi tananyag). Typotex, 2011.			
2. Kónya László-Kopják József: PIC mikrovezérlők alkalmazástechnikája, ChipCAD Kft., 2009.			
3. Microchip Technology Inc, PICmicro, Mid-Range MCU Family Reference Manual,			
4. Dr. Neelesh Jain: Testing Embedded System, ISBN: 978-3330331174, 2019			
Megjegyzés:			

Tárgy neve:	NEPTUN-kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 5
Modern folyamatszabályozási módszerek	BNXMM15BNF BNXMM15BLF	3+0+1 15+0+5	Köv: v
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény:	
Prof. Dr. Szabolcsi Róbert	egyetemi tanár	Matematika II, BTXMAM2BNF	
Ismeretanyag leírása:			
Oktatási cél: A rendszerelmélet modern, mechatronikai alkalmazásokban fontos modellezési és szabályozási módszereinek megismertetése a Hallgatókkal.			
Tematika: Robotok mozgásegyenletének általános szerkezete. Euler-Lagrange mozgásegyenletek, dinamikai modell és hiányosságai; A dinamikai modell közvetlen felhasználása a szabályozásban: a Kiszámított Nyomaték Elvű Szabályozó (Computed Torque Control) és tulajdonságai, hiányosságai; Pályakövetés megtervezése előírt exponensekkel és általánosabban PID típusú hibavisszacsatolással; Stabilitási feltétel: Riemann sorátrendezési tétele, Cayley-Hamilton tétel, Jordan-féle kanonikus alak, nilpotens mátrixok, Lyapunov egyenlet. Egyszerű aluláteresztő zajsűrítő etervezése és használata. Modellhibák és külső zavarok kompenzálása: a Változó Struktúrájú / Csúszó Mód Szabályozó; Adaptív szabályozók: Lyapunov 2. „direkt” módszere, stabilitás definíciók, a „κ függvényosztály”. Kvadrátikus Lyapunov függvények; Prototípus: Adaptív Inverz Dinamika Szabályozó; Fixpont Iterációs Adaptív Szabályozók; Modell Referenciás Adaptív Szabályozó. Szimulációk: a Julia programnyelv és használata szimulációs munkaprogramokra. Alulhajtott rendszer lehetséges szbályozása.			
Kompetenciák:			
- Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. - Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. - Ismeri az alapvető mechatronikai tervezési elveket, módszereket ezen belül a gépészeti és finommechanikai konstrukciók, valamint az analóg és digitális áramkörök tervezésének alapjait. - Ismeri a számítógépes irányítás, mérésadatgyűjtés, beágyazott rendszerek, optikai érzékelés, képfeldolgozás eszközeit, részegységeit, alapvető tervezési és programozási módszereit. - Ismeri a gépészetben és az elektronikában használatos alapvető mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. - Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti,			

mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből.
- Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban. - Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul.
Irodalom:
Kötelező: Az előadáshoz ingyenesen biztosított PDF formájú jegyzet és programozási segédletek
Ajánlott:
1. Prof. Dr. Szabolcsi Róbert: <i>Szabályozáselmélet</i> , Óbudai Egyetem, ISBN 9789634491880, p472, 2019.
2. Dr. Szabolcsi Róbert: <i>Írányítástechnikai rendszerek tervezése és vizsgálata MATLAB környezetben</i> , Óbudai Egyetem, ISBN 9789634491873, p396, 2020.
3. Kemin Zhou, John C. Doyle, Keith Glover: <i>Robust and Optimal Control</i> , Pearson; 1 edition, 1995.
4. J. K. Tar, L. Náday, I. J. Ruda: <i>System and Control Theory with Especial Emphasis on Nonlinear Systems</i> , TYPOTEX, Budapest, 2012, ISBN 978-963-279-676-5
Megjegyzés:

Kötelezően választható tárgyak

Tárgy neve:	NEPTUN- kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 4
Programozható vezérlő áramkörök	BMWPV16BMF BMWPV16BLF	2+0+2 10+0+10	Köv :v
Tantárgyfelelős: Dr. Nagy István	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: Digitális technika	
Ismeretanyag leírása:			
Az alapvető programozható logikai áramkör- családok (PLA, PAL, GAL, FPGA, CPLD) besorolása, megismerése, felépítése és működési módjai. PLA- áramkörök: felépítése, programozása programozói lap segítségével PAL- áramkörök: felépítése, programozása programozói mátrix segítségével, JEDEC program megírása, tesztelés és ellenőrzési programok. GAL áramkörök: felépítése, programozása LabView eszközzel FPGA áramkörök: felépítés, programozás LabView eszközzel CPLD eszközök felépítése. Programozhatóságot biztosító eszközök, keresztpontok technológiája. VHDL-ben való FPGA programozási alapismeretek			
Kompetenciák:			
- Ismeri a mechatronika szakterületen alkalmazott anyagokat, azok előállítását, jellemzőit és alkalmazásuk feltételeit. - Ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, szenzorokat és aktuátorokat, valamint azok szerkezeti egységeit, alapvető működésüket mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Ismeri az alapvető mechatronikai tervezési elveket, módszereket ezen belül a gépészeti és finommechanikai konstrukciók, valamint az analóg és digitális áramkörök tervezésének alapjait. - Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket. - Ismeri a számítógépes irányítás, mérésadatgyűjtés, beágyazott rendszerek, optikai érzékelés, képfeldolgozás eszközeit, részegységeit, alapvető tervezési és programozási módszereit. - Ismeri a gépészetben és az elektronikában használatos alapvető mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. - Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat. - Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. - Alkalmazni tudja mechatronikai, elektromechanikai, mozgásszabályozási termékek és technológiák tervezéséhez kapcsolódó alapvető számítási, modellezési elveit, módszereit, mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből.			

- Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Alkalmazza a mechatronikai rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az intelligens gépek, mechatronikai berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit gépészeti, elektrotechnikai, irányítástechnikai megközelítésből egyaránt, és átlátja azok gazdaságossági összefüggéseit. - Képes meghibásodások diagnosztizálására, a megfelelő hibaelhárítási eljárás kiválasztására mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből. - Képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület ismereteinek integrálására, és rendszerszintű gondolkodásra, a különböző területek szakértőivel szakmailag tárgyalni, gondolatait szakmailag szabatosan előadni, mind írásban, mind szóban. - Megérti és használja szakterületének jellemző online és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven, e tudás birtokában folyamatosan megújul. - Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotoniatűréssel rendelkezik. - Képes csoportban dolgozni, valamint csoportbeli státuszát elfogadni, azzal azonosulni. - Törekszik a gépészeti, az informatikai, a villamosmérnöki és az élettudományi szakterületek közötti összekötő, integráló szerep betöltésére. - Törekszik a szakterületén alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére. - Munkáját az etikai normák figyelembevételével végzi. - Megosztja tapasztalatait munkatársaival így segítve fejlődésüket.
Irodalom:
1. Dr. Bencsik Attila – Felker Péter: Digitális technika BMF Budapest, 2003.
2. Gál T.: Programozható logikák BME - tankönyvkiadó, 1994.
3. P. Ammon: Kapumátrix- áramkörök, Műszaki könyvkiadó, 1989.
4. Segédanyagok, lásd Moodle
Megjegyzés:

Tárgy neve:	NEPTUN-kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 4
Légi robotok repülésszabályozása	BMWLR16BNF BMWLR16BLF	2+0+2 10+0+10	Köv : v
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény: —	
Prof. Dr. habil. Szabolcsi Róbert	egyetemi tanár		
Ismeretanyag leírása:			
Repüléstörténet. UAV-történet. UAV alkalmazások polgári-, és katonai feladatokra. UAV osztályozás. Merevszárnyú, és forgószárnyú UAV. Repülésmechanikai alapismeretek. Koordináta-rendszerek. UAV térbeli mozgás matematikai modellezése. Kormányerők, nyomatékok. Az egyenesvonalú mozgás egyenletei, átviteli függvényei-, és állapot-egyenletei. A forgómozgás egyenletei, átviteli függvényei-, és állapot-egyenletei. Nemirányított, erőhatásmentes légijárművek analízise idő-, és frekvenciatartományban. Stabilitás fogalma. A statikus és a dinamikus stabilitás kritériumai. Robotpilóta-elmélet. Stabilitás-javító rendszerek, azok felépítése, és irányítástechnikai vizsgálata. UAV repülésének automatizálása. Euler-szögek stabilizáló rendszerei. A dőlési szög stabilizáló rendszer teljes körű (alapjel követés, zavarelhárítás, stabilitás, minőség) irányítástechnikai vizsgálata. Az irányásszög stabilizáló rendszer teljes körű (alapjel követés, zavarelhárítás, stabilitás, minőség) irányítástechnikai vizsgálata. A bólintó szög teljes körű (alapjel követés, zavarelhárítás, stabilitás, minőség) irányítástechnikai vizsgálata. Magasságstabilizáló rendszerek. Sebességstabilizáló rendszerek. Modern automatikus repülésszabályozó rendszerek. Aktív repülésszabályozás.			
Kompetenciák:			
-Képes a mechatronikai rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, különböző módon történő elemzésére, elméleti és gyakorlati következtetések levonására.			
-Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált, elméletileg megalapozott gondolkodásmód alapján komplex mechatronikai rendszerek globális tervezésére.			
-Képes átfogó elméleti ismereteit a gyakorlatban is alkalmazni a gépészetet az elektronikával/elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integráló berendezések, folyamatok és rendszerek területén.			
-Képes összetett mechatronikai tervezése során felmerülő nem szokványos problémák megoldásához az elméleti ismereteit önállóan bővíteni és az új elméletet a probléma gyakorlati megoldásában alkalmazni.			
-Képes eredeti ötletekkel gazdagítani a szakterület tudásbázisát.			
-Képes a műszaki-, gazdasági-, környezeti- és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére, menedzselésére.			
-Képes a mechatronikai rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások és információs technológiák elméleti modelljének kidolgozására és továbbfejlesztésére.			

-Képes a mechatronikai rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, méréstechnikai és folyamatszabályozási feladatokat elméleti megfogalmazására és gyakorlati megoldására.

-Képes a mechatronika területén felmerülő legújabb kutatási eredmények áttekintésére és megértésére, melyeket a munkájában alkalmaz.

-Együttműködési képességet alakít ki a villamosmérnöki, gépészmérnöki, informatikai és élettudományi szakterületek specialistáival.

-Képes a kreatív problémakezelésre és összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezett a sokszínűség és az értékalapúság mellett.

Irodalom:

1. Prof. Dr. Szabolcsi Róbert: Automatikus repülésszabályozó rendszerek. Csillapító automaták. Robotpilóták. Pályavezérlő és pályaszabályozó rendszerek. ISBN: 9789634491866, Budapest: Óbudai Egyetem, 657 p, 2021.

2. Prof. Dr. Szabolcsi Róbert: Pilóta nélküli légijárművek automatikus repülésszabályozó rendszerei: Rendszertervezés és rendszervizsgálat. Budapest: Óbudai Egyetem, ISBN: 9789634491682, 640 p, 2020.

3. Prof. Dr. Szabolcsi Róbert: Légi robotok automatikus repülésszabályozása, Óbudai Egyetem, ISBN 978-615-5460-23-4, 478 oldal, 2016.

4. McLean, D. Automatic Flight Control Systems, Prentice-Hall, International Ltd., 1990.

5. Dorf, R.C. – Bishop, R.H. Modern Control Systems, Prentice-Hall International Inc., 2014.