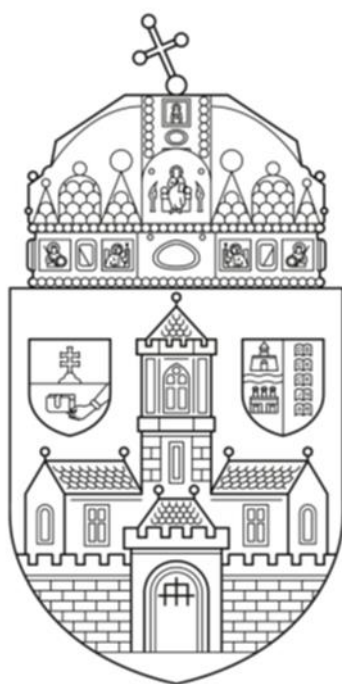


Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki
Kar



KÉPZÉSI PROGRAM
Mechatronikai mérnöki mesterképzési szak
Budapest
2022.

A MECHATRONIKAI MÉRNÖKI ALAPKÉPZÉSI SZAK TANTERVE

1. Képzési cél

A képzés célja mechatronikai mérnökök képzése, akik képesek világszínvonalon a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrálni, alkalmasak mechatronikai berendezések, folyamatok és rendszerek, valamint intelligens gépek koncepciójának kidolgozására, modellezésére, majd tervezésére, gyártástervezésére, valamint üzemeltetésére és karbantartására. Képesek mechatronikai rendszerekhez szükséges új technológiák, eljárások, anyagok kifejlesztésére, bevezetésére; magasabb szintű vezetési, irányítási és szervezési feladatok ellátására; a műszaki fejlesztés, kutatás, tervezés és innováció feladatainak ellátására; hazai, és nemzetközi szintű mérnöki projektekhez való kapcsolódásra, azok irányítására. Felkészültek tanulmányaiknak doktori képzésben történő folytatására.

2. Képzési terület: műszaki

3. Képzési idő és a képzés nyelve:

- nappali, magyar 4 félév, összesen 896, 882 óra

- nappali angol 4 félév, összesen 896, 882 óra

- levelező, magyar 4 félév összesen 320, 315 óra

4. Megszerzendő kreditek száma: 120 kredit

5. Végzettségi szint és a szakképzettség oklevélben szereplő megjelölése:

- végzettségi szint: mester- (magister, master; rövidítve: MSc-) fokozat
- szakképzettség: okleveles mechatronikai mérnök
- a szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Mechatronical Engineer

6. A képzés főbb területei

	Kredit pont
Természettudományi alapismeretek (20-35 kredit)	20
Gazdasági és humán ismeretek (10-20 kredit)	10
Szakmai törzsanyag (15-35 kredit)	29
Szabadon választható tárgyak (min. 6 kredit)	7
Differenciált szakmai ismeretek (40-60 kredit)	54
Összesen:	210

7. A mesterképzésbe történő belépésnél előzményként elfogadott szakok

7.1. Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe: a mechatronikai mérnöki alapképzési szak

7.2. A 7.4. pontban meghatározott kreditek teljesítésével elsősorban számításba vehető: a műszaki képzési területről az anyagmérnöki, a biztonságtechnikai mérnöki, had- és biztonságtechnikai mérnöki, a hivatásos repülőgép-vezetői, a gépészmérnöki, a könnyűipari mérnöki, az építőmérnöki, a műszaki földtudományi, a vegyészmérnöki, a környezetmérnöki, az energetikai mérnöki, a villamosmérnöki, az ipari termék- és formatervező mérnöki, a közlekedésmérnöki, a járműmérnöki, az informatika képzési területről a mérnökinformatikus, az agrár képzési területről mezőgazdasági és élelmiszer-ipari gépészmérnöki alapképzési szak.

7.3. A 7.4. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe továbbá: azok az alapképzési és mesterképzési szakok, illetve a felsőoktatásról szóló 1993. évi LXXX. törvény szerinti

szakok, amelyeket a kredit megállapításának alapjául szolgáló ismeretek összevetése alapján a felsőoktatási intézmény kreditátviteli bizottsága elfogad.

7.4. A 7.2. és 7.3. pontban megadott oklevéllel rendelkezők esetén a mesterképzési képzési ciklusba való belépés minimális feltételei:

A mesterképzésbe való belépéshez szükséges minimális kreditek száma 70 kredit az alábbi területekről:

- természettudományi ismeretek (matematika, fizika, mechanika, elektrotechnika) területéről 20 kredit;
- gazdasági és humán ismeretek (gazdasági és menedzsment ismeretek, környezetvédelem, minőségbiztosítás, munkavédelem, társadalomtudomány, pszichológia) területéről 10 kredit;
- szakmai ismeretek (általános műszaki ismeretek, mechatronikai ismeretekből villamosságtan, informatika, anyagtudomány és -technológia, mérés-technika és jelfeldolgozás, irányítástechnika) területéről 40 kredit.

A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy az alapképzési tanulmányai alapján

- a 7.2. pontban meghatározott alapképzési szakon diplomával rendelkező legalább 40 kredittel [ezen belül gépészeti ismeretekből legalább 10 kredit, villamosságtani ismeretekből legalább 10 kredit, informatikai ismeretekből legalább 10 kredit, mechatronikai (irányítástechnika) ismeretekből legalább 10 kredit],
- a 7.3. pontban meghatározott alapképzési oklevéllel rendelkező legalább 50 kredittel rendelkezzen.

A mesterképzésben a felsorolt területekről a hiányzó krediteket a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint kell megszerezni.

8. Szakmai gyakorlat

A szakmai gyakorlat legalább négy hét időtartamot elérő egybefüggő, szakmai gyakorlólhelyen szervezett gyakorlat, melynek további követelményeit a tanterv határozza meg. A szakmai gyakorlat kritérium követelmény, szorosan kapcsolódik a diplomamunkához

9. Testnevelés

Két félév testnevelés tárgy teljesítése követelmény.

10. Idegennyelvi követelmények

A mesterfokozat megszerzéséhez egy élő idegen nyelvből államilag elismert, középfokú (B2), komplex típusú nyelvvizsga vagy ezzel egyenértékű érettségi bizonyítvány vagy oklevél megszerzése szükséges.

11. A képzés formái

- a) Nappali
- b) Levelező

12. Az ismeretek ellenőrzése

- a) Aláírás
- b) Évközi jegy
- b) Vizsga
- c) Záróvizsga

13. 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.

14. A záróvizsga részei:

A záróvizsga a szakdolgozat védéséből és a tantervben előírt 3 záróvizsga tárgyból 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.

15. A záróvizsga eredménye:

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

$$Z = (SZD + Z_1 + Z_2 + \dots + Z_m) / (1 + m).$$

16. Oklevél kiadásának feltétele:

- Sikeres záróvizsga
- Nyelvi követelmény teljesítése

17. Választható specializációk:

- járműmechatronika
- intelligens mechatronikai rendszerek

18. Hatálybalépés ideje: 2023. szeptember 1.

Budapest, 2022. november 15.

Prof. Dr. Rajnai Zoltán
dékán

Tartalomjegyzék

Természettudományi alapismeretek	7
Alkalmazott matematika	8
Mechanika válogatott fejezetei.....	9
Válogatott fejezetek villamosságтанból	11
Hő- és áramlástan válogatott fejezetei	13
Polimer technológiák.....	14
Gazdasági és humán ismeretek	15
Üzleti gazdaságtan.....	16
Mérnöki menedzsment	17
Szakmai törzsanyag	19
Beágyazott informatikai rendszerek.....	20
Modellezés és szimuláció	21
Rendszer és irányításelmélet.....	22
Mechatronikai szerkezetek	24
Statisztikus gépi tanulás	25
Fuzzy rendszerek	28
Járműmechatronika specializáció	29
Járműmechatronika I.....	30
Járműmechatronika II.....	32
Járműelektronika	34
Alternatív járműhajtások.....	36
Mechatronikai szerkezetek megbízhatósága	37
Intelligens mechatronikai rendszerek specializáció	38
Intelligens rendszerek	39
Komplex adatszerkezetek és programozásuk	40
Multi-ágensű mobilrobot rendszerek.....	42
Additív gyártástechnológia.....	43
Ipari robotok kinematikája és dinamikája	44

Tantárgyleírások

Természettudományi alapismeretek

Tárgy neve:	NEPTUN-kód:	Óraszám: ea+gy+lb 2+2+0 10+10+0	Kredit: 4 Köv.: v
Alkalmazott matematika			
Tantárgyfelelős: Dr. Hanka László	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: -	
Ismeretanyag leírása:			
Mátrixalgebra. Lineáris transzformációk sajátértéke, sajátvektora. sajátérték elmélet alkalmazása. Mátrixok diagonalizálása, hasonló mátrixok, mátrixok hatványozása. Szimmetrikus mátrixok, pozitív definit, negatív definit mátrixok. Kvadratikus formák osztályozása. Ortogonális mátrixok. Mátrixok szinguláris felbontása. Reguláris és elnyelő Markov-láncok vizsgálata. Egyenletrendszer legjobban közelítő megoldása, a legkisebb négyzetek módszere. Polinom interpoláció, spline-interpoláció. Első és másodrendű differenciálegyenletek megoldása, numerikus módszerek, Euler és Runge-Kutta módszerek. Többdimenziós Taylor-sorok és alkalmazásai. Elsőrendű állandó együtthatójú differenciálegyenlet-rendszerek. Állandó variálásának a módszere lineáris rendszerekre és magasabb rendű egyenletekre. Általánosított sajátvektor. Mátrix kitevőjű exponenciális függvény. Rendszerek numerikus megoldása. LTI rendszerek vizsgálata, konvolúció, átviteli függvény, Bode-diagram. Valós és komplex Fourier-sor. Laplace-transzformáció, Fourier-transzformáció, z-transzformáció és alkalmazásai. A MatLab szoftver alkalmazása probléma megoldásra.			
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 analizisére, 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:			
Galántai Aurél (szerk.): Numerikus módszerek			
Rózsa Pál: Lineáris algebra és alkalmazásai			
Pontrjagin: Differenciálegyenletek			
Stoyan Gisbert: MATLAB, Typotex 2005			

Tárgy neve:	NEPTUN-kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 4
Mechanika válogatott fejezetei		2+1+0 10+5+0	Köv.: v
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény:	
Dr. Czifra Árpád	egyetemi docens		
Ismeretanyag leírása:			
Oktatási cél: A tárgy oktatásának célja, hogy – a BSc képzésben a Fizika és a Mechanika tárgyak keretében tanult mechanikai ismereteket megerősítse (Szilárdságtan). Megismertesse a hallgatókat az anyagi pontokból és merev tes-tekből álló mechanikai rendszerek mozgásállapotának leírásával (Kinematika), a mozgásegyenletek felírásával és megoldásával (Kinetika), továbbá e rendszerek egyensúlyi állapota körüli periodikus mozgásával (Lineáris rezgéstán) kapcsolatos kérdésekkel, tételekkel és - a gépészeti gyakorlatban előforduló jellegzetes feladatok megoldási módszerei révén - ezek alkalmazásaival. A tárgy a tananyagot az MSc szintű matematika alkalmazásával tárgyalja.			
Kompetenciák:			
- Összefüggéseiben ismeri és alkalmazza a mechatronikai 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 mechatronikai rendszerek és folyamatok üzemeltetése 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. - Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket.			
Irodalom:			

1. Czifra Árpád (szerk.) Mechanika III (Mozgástan), Elektronikus jegyzet (ÓE) 2013.
2. M.Csizmadia Béla-Nándori Ernő: Mechanika mérnököknek, Mozgástan, Nemzeti tankönyvkiadó (2002)
3. M.Csizmadia Béla-Nándori Ernő: Mechanika mérnököknek, Szilárdságtan, Nemzeti tankönyvkiadó (2002)
4. Égert János: Alkalmazott mérnöki rugalmasságtan, Egyetemi tananyag (SZE) 2013.
5. Hegedűs Attila: Fejezetek a kinetikából REZGÉSTAN. Szent István Egyetemi Kiadó, Gödöllő, 2015.
Megjegyzés:

Tárgy neve:	NEPTUN-kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 4
Válogatott fejezetek villamosságtanból		2+1+0 10+5+0	Köv : v
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény: —	
Prof. Dr. habil. Szabolcsi Róbert	egyetemi tanár		
Ismeretanyag leírása:			
Bevezetés, történeti áttekintés. Villamos hálózatok. Hálózati vizsgálójelek. Átmeneti jelenségek. A klasszikus számítási módszer. Az operátoros számítási módszer. Számítógéppel támogatott analízis. Hálózatjellemző függvények. A súlyfüggvény. Az átmeneti függvény. Az átviteli függvény. Kétpóluspárok, és azok alkalmazása. Kétpóluspárok átviteli karakterisztikái, Bode- és Nyquist-diagramok. Passzív szűrők és azok jellemző függvényei. Egyenáramú áramkörök és hálózatok. Fogalmak, jelenségek, törvények. Koncentrált paraméterű modell felépítése. Egyenáramú áramkörök és hálózatok számítása. Szinuszos mennyiségek komplex leírása. Ohm-, és Kirchhoff-törvényei váltakozóáramú hálózatra. Szinuszos hálózat leírása, és számítása. Váltakozó áramú villamos áramkörök és villamos hálózatok. Szinuszos hálózat teljesítményei. Mozgó töltés és mágneses mező. Indukció-törvények, erőtörvények mágneses mezőben. Ampére, Faraday, Lorentz törvényei. Forgógépek elmélete. DC és AC villamos forgógépek. Speciális motorok és generátorok. Üzemállapotok, jelleggörbék. Villamos gépek tranziens folyamatai. Elektronikus rendszerek túlfeszültségvédelme. Fogyasztók védelme túláramok ellen.			
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 feladatok 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
<i>Irodalom:</i>
1. Fodor Gy.: Hálózatok és Rendszerek, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2006.
2. Zombory L.: Elektromágneses terek, Műszaki Kiadó, Budapest, 2006.
3. Fodor Gy.: Villamosságtan példatár, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2001.
4. Paul, C.R. – Nasar, S.A. – Unnewehr, L.E.: Introduction to Electrical Engineering, McGraw-Hill, Inc., Int. Eds., 1992.
5. Morris, N.M.: Electrical Circuit Analysis and Design, The MacMillan Press Ltd., 1993.
6. Edwards, J.D.: Electrical Machines, The MacMillan Press Ltd., 1986.
7. Bolton, W.: Electrical and Electronic Measurement and Testing, Longman Scientific & Technical, 1992.

Tárgy neve:	NEPTUN- kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 3
Hő- és áramlástan válogatott fejezetei		2+0+0 10+0+0	Köv : v
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény: Hő- és áramlástan	
Prof.Dr. Ruszinkó Endre	egyetemi tanár	-	
Ismeretanyag leírása:			
A tantárgy a hő- és áramlástan statisztikai értelmezésével és analitikai leírásával foglalkozik. A tárgy anyaga: Maxwell-Boltzmann eloszlása az ideális gázban lévő részecskék impulzusának, izotrópia és függetlenségi feltételek, normálizáció, a részecskék mozgási energiájának átlaga. A Maxwell-Boltzmann eloszlás ellenőrzése a fénysebessége elérésével kapcsán, konkrét példák. A részecskék sebességének abszolút értéke és mozgási energia eloszlása a hőmérséklet függvényében. Részecskék áramlása és részecskeáram sűrűsége sz. ideális és valós gáz esetében a Maxwell-Boltzmann eloszlás alkalmazásával.			
Kompetenciák:			
- Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. - Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. - Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. - Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. - Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkezik. - Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségszinten ismer és kezel. - Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. - Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is.			
Irodalom:			
1. Herbert B. Callen: Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics, John Wiley & Sons, 1985.			
2. Callen: Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics (Wiley, 1985)			
3. Tichy Géza és Kojnok József: Hőtan (Typotex, 2001)			
4. Plischke and Bergersen: Equilibrium statistical physics (World Scientific, 1994)			
5. Bor Pál: Hőtan (Nemzeti Tankönyvkiadó 1994)			
Megjegyzés:			

Tárgy neve:	NEPTUN- kód	Óraszám: ea+gy+lab	Kredit: 3
Polimer technológiák		2+0+0 10+0+0	Köv. : v
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény:	
Ráthy Istvánné dr.	egyetemi docens		
Ismeretanyag leírása:			
A tárgy célja megismertetni a hallgatókkal a makromolekuláris kémia alapjait, a polimerek csoportosítását, a fontosabb láncépítési folyamatokat, a makromolekulák szerkezetét. Bemutatásra kerül a műszaki célú polimerek technológiai csoportosítása (hőre lágyuló és hőre keményedő), műszaki tulajdonságaik, a műanyagipar legfontosabb alapanyagainak csoportosítása és felhasználhatóságaik, valamint speciális műanyagok tulajdonságai és feldolgozhatóságuk. A műanyag, alakos termékek gyárthatóságának bemutatása, fröccsöntési technológia ismertetés, a fröccsöntő gép alkotó elemeinek, a fröccsöntőszerszám felépítése. A hagyományos fröccsöntési eljárásoktól egészen a modern technológiákig. Az üreges alkatrészek gyártásának technológiai lehetőségei, merev falú csomagolóanyagok és járműipari alkatrészek termék- és gyártástervezése. Tubusok, flakonok, tartályok. A gyors prototípus gyártási módszerek, 3D nyomtatás (fém, polimer) bemutatása különböző gyártási technológiák előnyeinek-hátrányainak részletezése. Kompozit fogalma, kompozitok felosztása a mátrix anyaga illetve az erősítő fázis anyaga, dimenziója szerint. Polimer kompozitok erősítő anyagai. Hőre keményedő és lágyuló polimer mátrixú kompozitok gyártástechnológiai ismeretei. A klasszikus kompozit technológiák mint a kézi laminálás, pultrúzió RTM, RIM, vákuumformázás, préselés elméleti, gyakorlati bemutatása. Az extrúziós gyártástechnika alapjai, extrúderék típusai.			
Kompetenciák:			
- Ismeri a mechatronika szakterületen alkalmazott polimer anyagokat, azok előállítását, jellemzőit és alkalmazásuk feltételeit. - 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) Cvikovszky T., Nagy P., Gaál J.: A polimertechnika alapjai, BME, Budapest, 2007. (elektronikus jegyzet)			
2) Pukánszky B., Móczó J.: Műanyagok, Typotex Kiadó, Budapest, 2011. (elektronikus jegyzet)			
3) Miskolczi N.: Műanyagok feldolgozása, Pannon Egyetem, Veszprém, 2012.			
4) Dunai A., Macskási L., Kovács J.G.: Műanyagok fröccsöntése, Lexica Kft., Budapest, 2003.			
5) B. Vollmert: Polymer Chemistry, Springer-Verlag, New-York, 1973. e-ISBN-13: 978-3-642-65293-6			
6) G. Odian: Principles of Polymerization, 4th edition, Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2004, ISBN 13: 9780471274001			
7) Háber I.E.: 3D adatfeldolgozás és gyártás II., Pécsi Tudományegyetem, Pécs, 2015.			

Gazdasági és humán ismeretek

Tárgy neve:	NEPTUN-kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 5
Üzleti gazdaságtan		2+1+0 10+5+0	Köv.: é
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény: -	
Dr. Takácsné Prof. Dr. György Katalin Beatrix	egyetemi tanár		
Ismeretanyag leírása:			
A hallgatók megismertetése a legfontosabb piacgazdasági kategóriákkal, az üzleti vállalkozással és piaccal, azok gazdasági, társadalmi összefüggéseivel, működésének sajátosságaival. További oktatási cél az ismeretek alkalmazásának elérése, a vállalkozási szellem és szemlélet kialakítása és továbbfejlesztése.			
Kompetenciák			
– Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, a szakmagyakorláshoz szükséges jogszabályokat. – Képes a műszaki-, gazdasági-, környezeti- és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére, menedzselésére. – Képes a kreatív problémakezelésre és az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezett a sokszínűség és az értékalapúság mellett. – Törekszik az önművelésre, önfejlesztésre aktív, egyéni, autonóm tanulással. – Munkája és döntései során betartja a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika vonatkozó előírásait. – Döntéseit körültekintően, más (elsősorban jogi, gazdasági, energetikai, villamosmérnöki, informatikai és orvosi) szakterületek képviselőivel konzultálva, – önállóan hozza, amelyekért felelősséget vállal. – Új, komplex megközelítést kívánó, stratégiai döntési helyzetekben, illetve nem várt élethelyzetekben is törekszik a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével dönteni.			
Irodalom:			
1.Helmut Schmalen,(fordította Agárdi Ilona): Általános üzleti gazdaságtan, Axel-Springer Kiadó, Budapest, 2002			
2. Dr. Rooz József: Vállalkozások gazdaságtana, Perfekt Kiadó, Budapest,2003			
3.Bárdos Péter: Cégalapítás és befektetés az Európai Unióban, HVG-Orac Kiadó, Budapest,2004			
4.Lengyel László: Vállalkozási ismeretek, Külkereskedelmi Oktatási és Továbbképző Központ, 2002			
5.Chikán Attila: Üzleti fogalomtár, Alinea Kiadó, Budapest			
Megjegyzés:			

Tárgy neve:	NEPTUN-kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 5
Mérnöki menedzsment		1+2+0 5+10+0	Köv.: é
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény: Üzleti gazdaságtan	
Dr. habil Szeghegyi Ágnes	egyetemi docens		
Ismeretanyag leírása:			
A korszerű menedzsment fogalma, tartalmi elemei. Menedzserek a piaci környezetben. A menedzsment középpontjában az ember, az egyének és csoportok vezetése. Motiváció. Menedzser és leader fogalmak, kapcsolata, megjelenése az elméletben és a gyakorlatban. Menedzser szerepek, magatartás, vezetési stílusok összefüggései. Főbb menedzsment elvek, menedzsment rendszerek. A vállalkozás életciklus menedzsmentje. A vállalkozás folyamata, életciklusa, fejlesztési stratégiája. Egyensúly és válság kérdései és menedzselése. Változás-, konfliktus- és válságmenedzsment. A minőség, mint menedzsment filozófia. Minőségügyi rendszerek. A minőség előállítása, ellenőrzése és tanúsítása. Menedzser készségek és képességek áttekintése, a menedzsment gondolat gyakorlati megvalósításának lehetőségei és példái.			
Kompetenciák			
Tudása: -Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, a szakmagyakorláshoz szükséges jogszabályokat.			
Képességei: -Képes a műszaki-, gazdasági-, környezeti- és humánerőforrások felhasználásának komplex tervezésére, menedzselésére. -Képes a kreatív problémakezelésre és az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezett a sokszínűség és az értékalapúság mellett.			
Attitűdje: -Törekszik az önművelésre, önfejlesztésre aktív, egyéni, autonóm tanulással. -Munkája és döntései során betartja a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika vonatkozó előírásait.			
Autonómiája és felelőssége: -Döntéseit körültekintően, más (elsősorban jogi, gazdasági, energetikai, villamosmérnöki, informatikai és orvosi) szakterületek képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, amelyekért felelősséget vállal. -Új, komplex megközelítést kívánó, stratégiai döntési helyzetekben, illetve nem várt élethelyzetekben is törekszik a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével dönteni.			
Irodalom:			

1.Kadocsa György: Menedzsment mérnöki alapismeretek. AMICUS Budapest, 2004
2.Kadocsa György: Entrepreneurial Management. AMICUS PRESS Budapest, 2007
3.Bakacsi Gyula: Szervezeti magatartás és vezetés. KJK-Kerszöv Budapest, 2001
4.Kocsis József: Menedzsment műszakiaknak. Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1994
5.Roóz József: Vezetésmódszertan. Perfekt Budapest, 2001
6.Barta Tamás-Tóth Tihamér: Minőségmenedzsment. Szókratész K. Budapest, 1996
7.Tenner, A. R. – De Toro, I. J.: Teljes körű minőségmenedzsment. MK Budapest, 1996
Megjegyzés:

Szakmai törzsanyag

Tárgy neve:	NEPTUN-kód:	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+3 10+0+15	Kredit: 5 Köv.: é		
Beágyazott informatikai rendszerek					
Tantárgyfelelős: Dr. Frigyk Béla András	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény:-			
Ismeretanyag leírása:					
Informatikai rendszerek felépítése, jelfeldolgozás alapjai: analóg jelek vizsgálata, FFT spektrum analízis, digitális szűrés, digitális jelfeldolgozó processzorok. A beágyazott rendszerek fő jellemzői, alkalmazási területei. Beágyazott rendszerek architektúrája és a leggyakrabban alkalmazott perifériái. Az iparban használt kommunikációs csatornák jellemzői. RS 232, RS 485, I2C, SPI, CAN protokollok és azok programozási kérdései. RISC, CISC processzorok jellemzői. PIC mikrovezérlők jellemzői és programozásuk. Mikrovezérlő alapú áramkörti kialakítások és gyakorlati ismeretük. Valós idejű mintavételezés, mérés, adatfeldolgozás P, PI és PID szabályozás. Beágyazott szoftverfejlesztés speciális eszközei (JTAG, ICD).					
Kompetenciák:					
- Elsajátította az elméletileg megalapozott, rendszerszemléletű gyakorlatorientált mérnöki gondolkodásmódot. - Rendelkezik a mechatronikai területhez kapcsolódó gépészeti és villamos mérés technikai, valamint matematikailag és informatikailag megalapozott méréselméleti ismeretekkel. - Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat. - Ismeri az intelligens beágyazott rendszerek felépítését, rendelkezik a tervezésükhöz alkalmas ismeretekkel - Ismeri a teljesítményelektronikai és mozgásszabályozási rendszereket, a mechatronikai berendezések energiaellátásának módszereit, eszközeit. - 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, az elektrotechnikával és a számítógépes irányítással szinergikusan integráló berendezések, folyamatok és rendszerek területén.					
Irodalom:					
1.Szabolcsi R.: Modern szabályozástechnika, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, egyetemi jegyzet, Budapest, 2004.					
2. Kónya László, Kopják József: PIC mikrovezérlők alkalmazástechnikája, Budapest, 2009					
3. Microchip Inc.: Embedded Control Handbook, 2009					
4. Dr. Fodor, Dénes, Dr. Szalay, Zsolt: Autóipari kommunikációs rendszerek, 2014					
<table><tr><td>1. Norbert Hesselmann: Digitális jelfeldolgozás, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1985.</td></tr><tr><td>2. Dr. Simonyi Ernő: Digitális szűrők.</td></tr></table>				1. Norbert Hesselmann: Digitális jelfeldolgozás, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1985.	2. Dr. Simonyi Ernő: Digitális szűrők.
1. Norbert Hesselmann: Digitális jelfeldolgozás, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1985.					
2. Dr. Simonyi Ernő: Digitális szűrők.					

Tárgy neve:	NEPTUN-kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 4
Modellezés és szimuláció		2+0+1 10+0+5	Köv : é
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény: Alkalmazott matematika	
Prof. dr. Pokorádi László	egyetemi tanár		
Ismeretanyag leírása:			
A rendszertechnikai és rendszermodellezési alapfogalmak; A matematikai modellek fogalma és felosztása; Modellalkotási eljárások; Determinisztikus matematikai modellek; Lineáris és Nem-lineáris matematikai modellek felállítása; Sztochasztikus rendszer-, és folyamatmodellek; Rendszer-szimulációs eljárások; Modellezési bizonytalanságok és azok elemzési módszerei; A Monte-Carlo szimulációs rendszer-, és folyamatelemzési módszerek.			
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. Képes meghibásodások diagnosztizálására, a megfelelő hibaelhárítási eljárás kiválasztására mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből.			
Irodalom:			
1. Pokorádi, L.: Rendszerek és folyamatok modellezése, Campus Kiadó, Debrecen, pp. 242. (ISBN 978-963-9822-06-1). http://uni-obuda.hu/users/pokoradi.laszlo/b_1.html			
2. M. Csizmadia, B. – Nándori, E., Modellalkotás, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2003., pp. 579			
3. Broinstein, I. N., Szemengyajev, K. A., Musiol, G., Mühligh, 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:	NEPTUN-kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 4
Rendszer és irányításmélet		2+0+1 10+0+5	Köv : é
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény:	
Prof. Dr. habil. Szabolcsi Róbert	egyetemi tanár	Alkalmazott matematika	
Ismeretanyag leírása:			
Többváltozós dinamikus rendszerek állapotter reprezentációi. Állapotter reprezentációk tulajdonságai. Állapotter reprezentációk elemzése: irányíthatóság, megfigyelhetőség. A Kálmán-féle kanonikus alak. Teljes állapot-visszacsatolású rendszerek szabályozóinak tervezése a pólus allokációs módszerrel. Optimális szabályozások. A statikus optimálás. A dinamikus optimálás. Szabályozó tervezése lineáris kvadrátikus (LQ) módszerrel. Az LQR-módszer. Sztochasztikus többváltozós rendszerek. Dinamikus szabályozók tervezése az LQG-módszerrel. Megfigyelőtervezés és a szeparációs elv. Paraméter és állapotbecslés. Robusztus szabályozások. Paraméterbizonytalanságok modellezése. Robusztus szabályozások tervezése H_2 módszerrel. Robusztus szabályozások tervezése a H_∞ módszerrel. Nemlineáris rendszerek. Statikus és dinamikus nemlinearitások. Nemlineáris rendszerek stabilitásvizsgálata. A leíró-függvény módszer. A Taylor-sorfejtés módszere. A Popov-kritérium. Nemlineáris rendszerek méretezése a Ljapunov-módszer segítségével. Csúszómód szabályozások. Komplex irányítástervezési feladatok megoldása.			
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 feladatok 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
<i>Irodalom:</i>
1. Prof. Dr. Szabolcsi Róbert: <i>Szabályozásmélet</i> , Óbudai Egyetem, ISBN 9789634491880, p472, 2019.
2. Dr. Szabolcsi Róbert: <i>Irányítástechnikai rendszerek tervezése és vizsgálata MATLAB környezetben</i> , Óbudai Egyetem, ISBN 9789634491873, p396, 2020.
3. Csáki, F.: Korszerű szabályozási rendszerek, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1970.
4. Burns, R. S. Advanced Control Engineering, Butterworth-Heinemann, Oxford-Auckland-Boston-Johannesburg-Melbourne-New Delhi, 2001.
5. Franklin, G. F. – Powell, J. D. – Emami-Naeini, A. Feedback Control of Dynamic Systems, Prentice-Hall, Pearson Education International, 2002
6. Stefani, R. T. – Shahian, B. – Savant Jr., C. J. – Hostetter, G. H. Design of Feedback Control Systems, Oxford University Press, New York-Oxford, 2002.
7. Lantos, B. Control System Engineering, Part I-II, Modern Control Engineering, (in Hungarian), Academic Press, ISBN 963-05-7922-7, Budapest, Hungary (2003).
8. Nise, N. S. Control Systems Engineering, John Wiley & Sons, Inc., 2004.
9. Dorf, R.C. – Bishop, R.H. Modern Control Systems, Prentice-Hall International Inc., 2014.
Megjegyzés:

Tárgy neve:	NEPTUN-kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 4
Mechatronikai szerkezetek		2+0+0 10+0+0	Köv.: v
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény: -	
Dr. Czifra Árpád	egyetemi docens		
Ismeretanyag leírása:			
A tárgy célja: A járműtechnikában, finommechanikában, gyártás- és robottechnikában alkalmazott komplex mechatronikai szerkezetek felépítésének bemutatása, működésének elemzése, üzem során fellépő igénybevételeinek tárgyalása. A tantárgyon belül a hallgatók megismerkednek precíziós sikló- és gördülőcsapágyakkal, gördülővezetékekkel, hajtástechnikai elemekkel, fékekkel, speciális tengelykapcsolókkal. A tantárgy teljesítését követően a hallgatók átfogó ismeretekkel rendelkeznek a mechatronikában alkalmazott gépészeti szerkezetekről, képesek működésük, kinematikai, dinamikai, szilárdságtani, tribológiai viszonyaik vizsgálatára, elemzésére, valamint a szerkezetek komplex tervezésmódszertani ismereteivel.			
Kompetenciák:			
- Összefüggéseiben ismeri és alkalmazza a mechatronikai 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 mechatronikai rendszerek és folyamatok üzemeltetése 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. - Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket.			
Irodalom:			
1. Czifra Árpád (szerk.) Mechatronikai szerkezetek, Elektronikus jegyzet (ÓE) 2021.			
2. Czifra Árpád (szerk.) Mechanika III (Mozgástan), Elektronikus jegyzet (ÓE) 2013.			
3. M.Csizmadia Béla-Nándori Ernő: Mechanika mérnököknek, Mozgástan, Nemzeti tankönyvkiadó (2002)			
4. Hegedűs Attila: Fejezetek a kinetikából REZGÉSTAN. Szent István Egyetemi Kiadó, Gödöllő, 2015.			

Tárgy neve:	NEPTUN- kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 4
Statisztikus gépi tanulás		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 az integrált gépészeti, elektrotechnikai és irányítástechnikai rendszerek matematikai modellezésének és számítógépes szimulációjának eszközeit és módszereit a mechatronika különböző területein. - Ismeri az intelligens beágyazott rendszereket, rendelkezik a tervezésükhöz alkalmas ismeretekkel. - Képes a mechatronikai rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, különböző módon történő elemzésére, elméleti és gyakorlati következtetések levonására. - Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét, és törekszik azok megvalósítására; elkötelezett arra, hogy a mechatronikai mérnöki területet új ismeretekkel, tudományos eredményekkel gyarapítsa. - Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze. - Törekszik a feladatait szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani.			
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: Számítógépes tervezőrendszerek	NEPTUN-kód:	Óraszám: ea+gy+lb 0+0+2 0+0+10	Kredit: 4 Köv.:é
Tantárgyfelelős: Prof. Dr. Horváth László	Beosztás: egyetemi tanár	Előkövetelmény:-	
Ismeretanyag leírása:			
A tárgy a rendszerek által működtetett, kiber-fizikai-biológiai struktúrákat tartalmazó ipari és kereskedelmi termékek mérnöki tevékenységeihez, azok élettartalmában alkalmazott, jelenleg legfejlettebb modellezési platform elméleti, metodikai és rendszertani alapjait ismerteti meg. A tárgy oktatása a Virtuális Kutató Laboratóriumban (VKL) folyik. A VKL-ben a Dassault Systèmes 3DEXPERIENCE platformján, tudományos-ipari célra konfigurált saját felhő platform, világszínvonalon áll rendelkezésre, a tárgy teljes tematikájához. A tematika fő elemeit a kollaboratív terekben végzett mérnöki modellezés, a szerep alapon rendelkezésre álló platform-komponensek struktúrája, a határfelület ábrázolású, alaksajátosság és funkcionális sajátosság alapú és funkcionális organikus alakmodellek, a tömör testmodellek komplex mérnöki kapcsolatai, a rendszerek funkcionális és logikai komponensek struktúráján definiált, viselkedés ábrázolásokkal és a rendszerszintű modell virtuális végrehajtásával megvalósuló modellezése, a szituáció alapú rendszerszintű döntések, az additív gyártási technológiákkal kapcsolatos modellezési témák, a fentieket kiegészítő robotmodellezés, a modellek autonóm működését biztosító tudás és kontextus ábrázolások, valamint az embernek, a termékkel kapcsolatában való egyszerűsített ergonómiai célú modellezése képezik. A VKL-ben a tárgy tematikájához kapcsolódó AIAMDI doktori témák állnak rendelkezésre.			

Kompetenciák
- Összefüggéseiben ismeri és alkalmazza a mechatronikai mérnöki szakmához kötött természettudományos és műszaki elméleti ismereteket és ok-okozati összefüggéseket. - Elsajátította az elméletileg megalapozott, rendszerszemléletű gyakorlatorientált mérőgondolkodásmódot. - Ismeri a mechatronikai területen alkalmazott gépészeti és villamos szerkezeti anyagok fontos tulajdonságait, alkalmazási területeit. - Ismeri az integrált gépészeti, elektrotechnikai és irányítástechnikai rendszerek matematikai modellezésének és számítógépes szimulációjának eszközeit és módszereit a mechatronika különböző területein. - Átfogó ismeretekkel rendelkezik robottechnika és adaptív mechatronikai berendezések terén. - Ismeri a gyártórendszerek-automatizálása, és a robotizálás módszereit, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit. - Képes a mechatronikai rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információ feldolgozására és rendszerezésére, különböző módon történő elemzésére, elméleti és gyakorlati következtetések levonására. - Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált, elméletileg megalapozott gondolkodásmód alapján komplex mechatronikai rendszerek globális tervezésére.
Irodalom:
1.L. Horváth and I. J. Rudas, Modeling and Problem Solving Methods for Engineers. ISBN 0-12-602250-X, Elsevier, Academic Press, 2004
2. E. Cohen, R. F. and R. G. Elber, Geometric Modeling with Splines: An Introduction, ISBN 156-8811-37-3, AK Peters, Ltd., 2001
3. Saaksvuori and A. Immonen, Product Lifecycle Management, ISBN 354-0403-73-6, Springer, 2003
4. L. Horváth, L.: Számítógépes tervezőrendszerek, aktuális oktatási anyagok és eset-tanulmányok, ÓE-NIK, 2022.
Megjegyzés:

Tárgy neve:	NEPTUN-kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 4
Fuzzy rendszerek		2+1+0 10+5+0	Köv.: v
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény:	
Prof. Dr. Pokorádi László	egyetemi tanár	Alkalmazott matematika	
Ismeretanyag leírása:			
Bevezetés a Fuzzy halmazokba (Crisp vs. Fuzzy). 2-értékű, 3-értékű, fuzzy logikák. Fuzzy halmazok alapvető típusai, Mamdani közelítés, Fuzzy intervallumok. Fuzzy halmazok jellemzői, alfa metszetek. Műveletek Fuzzy halmazokon: komplementek, kettős komplementek, metszetek, uniók. Sugeno, Yager komplementek. Aggregációs operátorok, Fuzzy relációk, Bináris fuzzy relációk, Projekció és hengeres kiterjesztés Írányított gráfok: reflexivitás, szimmetria, tranzitivitás Gyakorlat: Fuzzy szabályzó, példa: fordított pendulum.			
Kompetenciák			
- Összefüggéseiben ismeri és alkalmazza a mechatronikai mérnöki szakmához kötött természettudományos és műszaki elméleti ismereteket és ok-okozati összefüggéseket.			
- Elsajátította az elméletileg megalapozott, rendszerszemléletű gyakorlatorientált mérnöki gondolkodásmódot.			
- Ismeri a mechatronikai területen alkalmazott gépészeti és villamos szerkezeti anyagok fontosabb tulajdonságait, alkalmazási területeit.			
- Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat, azokat munkája során alkalmazza, ezt munkatársaitól is megköveteli.			
- Rendelkezik a mechatronikai területhez kapcsolódó gépészeti és villamos mérés-technikai, valamint matematikailag és informatikailag megalapozott méréselméleti ismeretekkel.			
- Elméleti és gyakorlati felkészültség, módszertani és gyakorlati ismeretek a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához.			
Irodalom:			
1.Kóczy T. László: Fuzzy rendszerek			
2.Vörös Gábor: Bevezetés a neurális számítástechnikába			
3.R. Jager: Fuzzy Logic in Control, 1995			

Járműmechatronika specializáció

Tárgy neve:	NEPTUN-kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 4
Járműmechatronika I		2+0+1 10+0+5	Köv : v
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény:	
Dr. Szakács Tamás	Egyetemi docens	Műszaki fizika	
Ismeretanyag leírása:			
A járművek felépítése járműmechatronikai szempontok alapján. Gépjárművek fő szerkezeti részei, különböző erőforrások, hajtásrendszerek, felépítmények felfüggesztések csoportosítása. Járművillamosság, és informatika. Motor-, és hajtáslánc vezérlések. A vezérlésben használt szenzorok, kontrollerek, és aktuátorok. Motortól a kerekekig tartó nyomatékvitel jellemző elemei (sebességváltó tengelykapcsoló, differenciálmű, stb) Aktív, és passzív felfüggesztések, lengéscsillapítások, aktív, és passzív biztonsági elemek.			
Kompetenciák:			
- Ismeri az integrált gépészeti, elektrotechnikai és irányítástechnikai rendszerek matematikai modellezésének és számítógépes szimulációjának eszközeit és módszereit a mechatronika különböző területein. - Elméleti és gyakorlati felkészültsége, módszertani és gyakorlati ismeretei alapján ért a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. - Ismeri az intelligens beágyazott rendszereket, rendelkezik a tervezésükhöz alkalmas ismeretekkel. - Ismeri a járműmechatronika rendszereket, azok tervezési, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit. - Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált, elméletileg megalapozott gondolkodásmód alapján komplex mechatronikai rendszerek globális tervezésére. - 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 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. - Törekszik szakmai kompetenciái fejlesztésére. - Törekszik az önművelésre, önfejlesztésre aktív, egyéni, autonóm tanulással. - Elkötelezett a magas színvonalú, minőségi munkavégzés iránt és törekszik e szemléletet munkatársai felé is közvetíteni.			

- Munkája és döntései során betartja a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika vonatkozó előírásait.

Irodalom:

1. Szakács Tamás Gépjárművek erőátviteli berendezései. Óbudai Egyetemi jegyzet.

2: Varga, Szauter: Járműmechatronika

3: Zinner: Gépjárműszerkezetek

Megjegyzés:

Tárgy neve:	NEPTUN-kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 4
Járműmechanika II		2+0+2 10+0+10	Köv : v
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény:	
Dr. Szakács Tamás	Egyetemi docens	Járműmechanika I	
Ismeretanyag leírása:			
Erőforrások típusai, karakterisztikái, Menetellenállások, járművek hossz-, és oldalirányú dinamikája, fékrendszerek, ABS, hossz-, és keresztirányú stabilitásprogramok működése. Járművek tipikus feszültség szintjei, felhasznált villamos energia trendje, egy-két (három) vezetékes rendszere. Energiamanagement. Világítórendszerek, és egyéb járművillamossági elemek. Klíma, HVAC.			
Kompetenciák:			
- Ismeri az integrált gépészeti, elektrotechnikai és irányítástechnikai rendszerek matematikai modellezésének és számítógépes szimulációjának eszközeit és módszereit a mechatronika különböző területein. - Elméleti és gyakorlati felkészültsége, módszertani és gyakorlati ismeretei alapján ért a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. - Ismeri az intelligens beágyazott rendszereket, rendelkezik a tervezésükhöz alkalmas ismeretekkel. - Ismeri a járműmechanika rendszereket, azok tervezési, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit. - Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált, elméletileg megalapozott gondolkodásmód alapján komplex mechatronikai rendszerek globális tervezésére. - 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 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. - Törekszik szakmai kompetenciái fejlesztésére. - Törekszik az önművelésre, önfejlesztésre aktív, egyéni, autonóm tanulással. - Elkötelezett a magas színvonalú, minőségi munkavégzés iránt és törekszik e szemléletet munkatársai felé is közvetíteni.			

- Munkája és döntései során betartja a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika vonatkozó előírásait.

Irodalom:

1. Szakács Tamás Gépjárművek erőátviteli berendezései. Óbudai Egyetemi jegyzet.

2: Varga, Szauter: Járműmechatronika

3: Zinner: Gépjárműszerkezetek

Megjegyzés:

Tárgy neve:	NEPTUN-kód:	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+1 10+0+5	Kredit: 4 Köv.: é
Járműelektronika			
Tantárgyfelelős: Dr. Szakács Tamás	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: Válogatott fejezetek villamosságtanból	
Ismeretanyag leírása:			
Járművek fedélzeti villamosenergia ellátása. Villamosenergia menedzsment. Járművek hajtáslánca (hagyományos, elektromos, hibrid). Otto és dízelmotorok elektronikus irányítása, üzemanyag ellátása. Járművezetőt segítő rendszerek. Fékrendszerek mechatronikája. Menetstabilizáló rendszerek felépítése és működése. Futóműrendszerek elektronikája. Félaktív és aktív lengéscsillapítás. Elektromos kormány. Adaptív távolság szabályozás (ACC) Egyéb kényelmi és biztonsági berendezések elektronikája (pl. légzsák, övfeszítés, világítás). Járműdiagnosztika.			
Kompetenciák			
- Ismeri a mechatronikai területen alkalmazott gépészeti és villamos szerkezeti anyagok fontosabb tulajdonságait, alkalmazási területeit. - Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat, azokat munkája során alkalmazza, ezt munkatársaitól is megköveteli. - Rendelkezik a mechatronikai területhez kapcsolódó gépészeti és villamos mérés-technikai, valamint matematikailag és informatikailag megalapozott méréselméleti ismeretekkel. - Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat. - Elméleti és gyakorlati felkészültsége, módszertani és gyakorlati ismeretei alapján ért a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. - Ismeri a műszaki dokumentáció készítésének szabályait és eszközeit. - Ismeri a teljesítményelektronikai és mozgásszabályozási rendszereket, a mechatronikai berendezések energiaellátásának módszereit, eszközeit. - Ismeri az optomechatronikai rendszereket, azok tervezési, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit. - Ismeri a járműmechatronika rendszereket, azok tervezési, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit. - Képes átfogó elméleti ismereteit a gyakorlatban is alkalmazni a gépészetet az elektronikával, az elektrotechnikával és a számítógépes irányítással szinergikusan integráló berendezések, folyamatok és rendszerek területén. - Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze			
Kötelező, ill. ajánlott irodalom:			
1. Bosch: Automotive Handbook Wiley			
2. T. Denton:Automobile electrical and electronic system, 2018			
3. K. Reif: Automotive Mechatronics Springer 2015			
4. Rolf Isermann: Fahrdynamik-Regelung			
5. SIMULINK® TUTORIAL			
6. Tölgyessy Z. : Fedélzeti diagnosztika Maróti Kiadó			
7. Kőfalusi P.: ABS-től ESP-ig,			
8. dr. Frank T.- dr. Kovács M.: Benzinbefecskendező és motormenedzsment rendszerek, Maróti Kiadó			

Tárgy neve:	NEPTUN-kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 4
Alternatív járműhajtások		2+1+0 10+5+0	Köv.: v
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény:	
Dr. Lukács Judit	egyetemi adjunktus	Alkalmazott matematika	
Ismeretanyag leírása:			
Villamos járművek fajtái. Villamos járművek felépítése, a fő- és a segédüzem feladatai. Villamos hajtások kinetikája és dinamikája. A vontatással kapcsolatos követelmények. Szabványos és reális menetdiagramok. Villamos és hibrid autók villamos felépítése, energiaellátása, fejlesztési irányai. Korszerű teljesítményelektronikai komponensek és alkalmazásaik. Hajtásszabályozási feladatok: nyomaték, fordulatszám, pozíció, érzékelő nélküli, energiatakarékos szabályozás, közvetlen szabályozások váltakozóáramú hajtásokban. Intelligens, beágyazott szabályozások. Az energia visszatáplálásának megoldásai. Villamos motorok kiválasztása különféle üzemekre. Járművek legfontosabb segédüzemi védelmi és forgalombiztonsági berendezései. Villamos hajtások diagnosztikájának alapjai.			
Kompetenciák			
- Összefüggéseiben ismeri és alkalmazza a mechatronikai mérnöki szakmához kötött természettudományos és műszaki elméleti ismereteket és ok-okozati összefüggéseket. - Elsajátította az elméletileg megalapozott, rendszerszemléletű gyakorlatorientált mérnöki gondolkodásmódot. - Ismeri a mechatronikai területen alkalmazott gépészeti és villamos szerkezeti anyagok fontosabb tulajdonságait, alkalmazási területeit. - Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat, azokat munkája során alkalmazza, ezt munkatársaitól is megköveteli. - Rendelkezik a mechatronikai területhez kapcsolódó gépészeti és villamos mérés-technikai, valamint matematikailag és informatikailag megalapozott méréselméleti ismeretekkel. - Elméleti és gyakorlati felkészültség, módszertani és gyakorlati ismeretek a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. - Ismeri a járműmechatronika rendszereket, azok tervezési, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit.			
Irodalom:			
1. Dr. Vajda István: Alternatív járműhajtások			
2. Chiasson J: Modelling and High-Performance Control of Electric Machines, Wiley, 2005.			
Megjegyzés:			

Tárgy neve:	NEPTUN-kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 4
Mechatronikai szerkezetek megbízhatósága		2+1+0 10+5+0	Köv : é
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény:	
Prof. dr. Pokorádi László	egyetemi tanár	Mechatronikai szerkezetek	
Ismeretanyag leírása:			
A műszaki megbízhatóság alapfogalmai; Paraméter-eltérések, meghibásodások; Elemek megbízhatósága; Kanonikus rendszerek megbízhatósága; Komplex kapcsolatú rendszerek megbízhatósága; Üzemeltetési stratégiák és filozófiák Redundáns rendszerek és a tartalékolás Károsodás elmélet és üzemeltethetőség; Hibafa elemzés (FTA) és Eseményfa elemzés (ETA); Csokornyakkendő elemzés (BTA) és Ishikawa elemzés; Hibamód és hatáselemzés (FMEA); Komplex kapcsolatú rendszerek megbízhatósága.			
Kompetenciák			
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.			
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. Pokorádi, L., Karbantartás elmélet, 2002., http://uni-obuda.hu/users/pokoradi.laszlo/j_1.html			
3. M. Csizmadia, B. – Nándori, E., Modellalkotás, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2003., pp. 579.			
4. Eric Bauer et.al, Practical System Reliability Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc., 2009.			
IEC (1990), Standard IEC 1025 Fault tree analysis (FTA), International Electrotechnical Commission, 39			
MSZ EN 1050 1999, Gépek biztonsága. A kockázatértékelés elvei, Magyar Szabványügyi Testület, Budapest, 1999., pp. 22			
Magyar Szabványügyi Testület (2017), Megbízhatósági tömbdiagramok MSZ EN 61078:2017 (IEC 61078:2016), Budapest.			

Intelligens mechatronikai rendszerek specializáció

Tárgy neve:	NEPTUN-kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 4
Intelligens rendszerek		2+0+1 10+0+5	Köv.: v
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény:	
Dr. Frigyk Béla András	egyetemi docens	Fuzzy rendszerek felvétele	
Ismeretanyag leírása:			
A neurális hálózatok működési alapjainak áttekintése Stabilitás. Tanulás. Tanuló hálózatok. Alkalmazások. A hálózatok megvalósítása.			
Genetikus hálózatok működési alapjai, definíciók, hálózatokkal megvalósított optimalizációs eljárások ismertetése, megismerése, gyakorló példán keresztüli használata MatLab környezetben.			
Real Time, AnyTime rendszerek működési alapjai.			
Kompetenciák			
- Elsajátította az elméletileg megalapozott, rendszerszemléletű gyakorlatorientált mérnöki gondolkodásmódot.			
- Rendelkezik a mechatronikai területhez kapcsolódó gépészeti és villamos mérés technikai, valamint matematikailag és informatikailag megalapozott méréselméleti ismeretekkel.			
- Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat.			
- Ismeri az integrált gépészeti, elektrotechnikai és irányítástechnikai rendszerek matematikai modellezésének és számítógépes szimulációjának eszközeit és módszereit a mechatronika különböző területein.			
- Elméleti és gyakorlati felkészültsége, módszertani és gyakorlati ismeretei alapján ért a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához.			
- Átfogó ismeretekkel rendelkezik robottechnika és adaptív mechatronikai berendezések terén.			
- Ismeri az intelligens beágyazott rendszereket, rendelkezik a tervezésükhöz alkalmas ismeretekkel.			
Irodalom:			
1.Álmos A., Horváth G., Várkonyiné Kóczy A.: Genetikus algoritmusok, Typotex, Budapest, 2002			
2.Intelligens rendszerek és alkalmazásaik, Dombi József			
3. Mesterséges Intelligencia; elektronikus almanach; http://project.mit.bme.hu/mi_almanach/books/neuralis/index			

Tárgy neve:	NEPTUN- kód:	Óraszám: ea+gy+lb 1+0+3 5+0+15	Kredit: 4 Köv : é
Komplex adatszerkezetek és programozásuk			
Tantárgyfelelős: Dr. habil Laufer Edit	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény:	
Ismeretanyag leírása:			
Az előadás célja az algoritmikus gondolkodás elmélyítése. Az alapvető algoritmusok és adatstruktúrák felelevenítése. A dinamikus adatszerkezetek és ezek algoritmusainak bemutatása. A gráf algoritmusok megismerése a robotika 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: Alapvető adatstruktúrák és műveleteik. Lista adatszerkezet. Bináris keresőfa. Gráf algoritmusok. Szélességi és mélységi bejárás, topológiai rendezés. Útkeresés gráfokban. Minimális feszítőfák. Hasító táblázatok.			
Kompetenciák:			
a) tudása - Elsajátította az elméletileg megalapozott, rendszerszemléletű gyakorlatorientált mérnöki gondolkodásmódot - Rendelkezik a mechatronikai területhez kapcsolódó gépészeti és villamos mérés technikai, valamint matematikailag és informatikailag megalapozott méréselméleti ismeretekkel. - Átfogó ismeretekkel rendelkezik robottechnika és adaptív mechatronikai berendezések terén			
b) képességei - Képes a mechatronikai rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, különböző módon történő elemzésére, elméleti és gyakorlati következtetések levonására - Képes a mechatronikai rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások és információs technológiák elméleti modelljének kidolgozására és továbbfejlesztésére - 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, valamint minden olyan tudományterület műszaki támogatásában, ahol az adott szakterület szakemberei mérnöki alkalmazásokat, megoldásokat igényelnek - Törekszik a feladatait szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani. - Törekszik szakmai kompetenciái fejlesztésére - Törekszik az önművelésre, önfejlesztésre aktív, egyéni, autonóm tanulással			
d) autonómiája és felelőssége - Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel - Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel - Döntéseit körültekintően, más (elsősorban jogi, gazdasági, energetikai, villamosmérnöki, informatikai és orvosi) szakterületek képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, amelyekért felelősséget vállal			
Irodalom:			
1. Sergyán Szabolcs, Algoritmusok és adatszerkezetek I, Óbudai Egyetem, 2016			
2. Szénási Sándor, Algoritmusok és adatszerkezetek II, Óbudai Egyetem, 2014			
3. Kotsis et al.: Többnyelvű programozástechnika, PANEM, 2007			

Tárgy neve:	NEPTUN-kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 4
Multi-ágensű mobilrobot rendszerek		2+0+1 10+0+5	Köv.: v
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény:	
Dr. Nagy István	egyetemi docens	Komplex adatszerkezetek és programozásuk	
Ismeretanyag leírása:			
A multi-ágensű, kooperáló mobilrobotok működési alapjainak önszerveződésének áttekintése. Öntanulás, megerősített tanulási módszerek, Q-learning, gráfós pályatervezési módszerek, A*, dijsktra algorithm, ismertetése. Multi-ágensű feladatok végrehajtása, pályatervezések, az átvett elméleti pályatervező módszerekre. Esettanulmányok vizsgálata, MatLab (esetleg ROS) környezetben írt szimulációkon keresztül.			
Kompetenciák			
- Elsajátította az elméletileg megalapozott, rendszerszemléletű gyakorlatorientált mérnöki gondolkodásmódot. - Rendelkezik a mechatronikai területhez kapcsolódó gépészeti és villamos mérés technikai, valamint matematikailag és informatikailag megalapozott méréselméleti ismeretekkel. - Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat. - Ismeri az integrált gépészeti, elektrotechnikai és irányítástechnikai rendszerek matematikai modellezésének és számítógépes szimulációjának eszközeit és módszereit a mechatronika különböző területein. - Elméleti és gyakorlati felkészültsége, módszertani és gyakorlati ismeretei alapján ért a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához. - Átfogó ismeretekkel rendelkezik robottechnika és adaptív mechatronikai berendezések terén. - Ismeri az intelligens beágyazott rendszereket, rendelkezik a tervezésükhöz alkalmas ismeretekkel. - Ismeri a teljesítményelektronikai és mozgásszabályozási rendszereket, a mechatronikai berendezések energiaellátásának módszereit, eszközeit. - Ismeri az optomechatronikai rendszereket, azok tervezési, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit.			
Irodalom:			
1. Leadott órai anyag, és egyéb segédletek, lásd Moodle 2. J.Liu, J. Wu: Multi-agent robotic systems, CRC Press, 2001			

Tárgy neve:	NEPTUN-kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 4
Additív gyártástechnológia		2+0+0	Köv.: é
		10+0+0	
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény: Polimer technológiák	
Dr. Horváth Richárd	egyetemi docens		
Ismeretanyag leírása:			
A tárgy célja, hogy a hallgatók ipari körülmények mellett betekintést nyerjenek az additív technológiák alapjaiba. Megismerjék az additív technológiákat azok jellemzőit és az azokkal létrehozható alkatrészek tulajdonságait. Megismerkednek a specializált alkatrészek tervezésmódszertanába. A különleges nem hagyományos tervezésmódszertan alapjai után betekintést nyerjenek a leggyakrabban additív eljárásokba, majd a tárgy keretein belül projekteket végezve szintén ipari körülményeket teremtve valós problémákat féléves feladatokat oldjanak meg.			
Kompetenciák			
- Képes a mechatronikai rendszerek és folyamatok üzemeltetése 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. - Képes összetett mechatronikai tervezése során felmerülő nem szokványos problémák megoldásához az elméleti ismereteit önállóan bővíteni és az új elméletet a probléma gyakorlati megoldásában alkalmazni. - Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét, és törekszik azok megvalósítására; elkötelezett arra, hogy a mechatronikai mérnöki területet új ismeretekkel, tudományos eredményekkel gyarapítsa.			
Irodalom:			
[1] Noorani, R. (2017). <i>3D printing: technology, applications, and selection</i> . CRC Press.			
[2] Redwood, B., Schöffner, F., & Garret, B. (2017). <i>The 3D printing handbook: technologies, design and applications</i> . 3D Hubs.			
Megjegyzés:			

Tárgy neve:	NEPTUN- kód:	Óraszám: ea+gy+lb	Kredit: 4
Ipari robotok kinematikája és dinamikája		2+0+1 10+0+5	Köv .v
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény: Alkalmazott matematika	
Prof. Dr. Tar József	egyetemi tanár		
Ismeretanyag leírása:			
Nyílt kinematikai láncú robotkarok: a "home position" adatai mint kinematikai paraméterek. Csukló-koordináták és világ-koordináta rendszerek a mozgástervezésben: homogén vektorok és mátrixok, direkt kinematikai feladat. Inverz kinematikai feladat általános megoldása differenciális módszerekkel. Redundáns robotkarok és kinematikai szingularitások. Optimalizálás kényszerek mellett, Lagrange "Redukált Gradiens Módszere", Moore-Penrose pszeudoinverz. A robot dinamikai modelljének felállítása a homogén koordinátákkal. Euler-Lagrange mozgásegyenletek, általánosított erők és azok fizikai értelmezése. A Kiszámított Nyomatékok módszere robotirányításra. A robusztus Változó Strukturájú/Csúszó mód szabályozás a modellezési hibák és külső zavarok hatásának kompenzálására.			
Elsajátítandó szakmai kompetenciák			
a) tudása:			
- Összefüggéseiben ismeri és alkalmazza a mechatronikai mérnöki szakmához kötött természettudományos és műszaki elméleti ismereteket és ok-okozati összefüggéseket. - 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. - Átfogó ismeretekkel rendelkezik robottechnika és adaptív mechatronikai berendezések terén.			
b) képességei:			
- 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 mechatronikai rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások és információs technológiák elméleti modelljének kidolgozására és továbbfejlesztésére. - 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 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, valamint minden olyan tudományterület műszaki támogatásában, ahol az adott szakterület szakemberei mérnöki alkalmazásokat, megoldásokat igényelnek.

- Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét, és törekszik azok megvalósítására; elkötelezett arra, hogy a mechatronikai mérnöki területet új ismeretekkel, tudományos eredményekkel gyarapítsa.

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

- Törekszik szakmai kompetenciái fejlesztésére.

- Törekszik az önművelésre, önfejlesztésre aktív, egyéni, autonóm tanulással.

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

d) autonómiája és felelőssége:

- Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel.

- Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.

- Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.

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

Megjegyzés: