

Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki
Kar



KÉPZÉSI PROGRAM

Mechatronikai mérnöki mesterképzési szak

Budapest, 2017. szeptember 1.

MECHATRONIKAI MÉRNÖKI MESTERKÉPZÉSI SZAK TANTERVE

1. Szak megnevezése:

mechatronikai mérnöki (Mechatronic Engineering)

2. Képzési terület:

műszaki

3. A képzés nyelve:

magyar/angol

4. A képzés munkarendjei és a képzési idő félévekben, kontaktórák száma:

nappali munkarend: 4 félév, összesen 1275 óra – Járműinformatika; 1155 óra –
Intelligens robotrendszerek mechatronikája specializáció,
levelező munkarend: 4 félév, összesen 340 óra – Járműinformatika; 308 óra - Intelligens
robotrendszerek mechatronikája specializáció.

5. Választható specializációk

Járműinformatika	Nappali (angol)/Levelező (magyar)
Intelligens robotrendszerek mechatronikája	Nappali (angol)/Levelező (magyar)

6. A mesterfokozat megszerzéséhez összegyűjtendő kreditek száma:

120 kredit

7. Végzettségi szint és a szakképzettség oklevelében szereplő megjelölése:

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

8. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszere szerinti tanulmányi területi besorolása:

523

9. 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.

10. Az elsajátítandó szakmai kompetenciák:

A mechatronikai mérnök

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 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.

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 a műszaki dokumentáció készítésének szabályait és eszközeit.

Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, a szakma gyakorláshoz szükséges jogszabályokat.

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.

A választott specializációtól függően az alábbiak közül egy vagy néhány tématerület ismerete az alábbi szakterületek közül legalább egy területen:

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.

Ismeri a biomechatronikai rendszereket, azok tervezési, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit.

Ismeri a járműmechatronika rendszereket, azok tervezési, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit.

Ismeri az épületmechatronika rendszereket, azok tervezési, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit.

Ismeri a gyártórendszerek-automatizálása, és a robotizálás módszereit, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit.

Ismeri az agro-mechatronika módszereit, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit.

b) képességei

Képes a mechatronikai területen alkalmazott anyagok laboratóriumi vizsgálatára, a vizsgálati eredmények statisztikai kiértékelésére, dokumentálására, és a kísérleti és elméleti eredmények összevetésére.

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.

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, mérés-technikai 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 az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezett a sokszínűség és az értékalapúság mellett.

Felkészült, hogy szakterületén, anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven publikációs, prezentációs tevékenységet és tárgyalásokat folytasson.

Elkötelezett az egészség-, és biztonságkultúra, valamint az egészségfejlesztés iránt.

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 a fenntarthatóság és energiahatékonyság követelményeinek érvényesítésére.

Törekszik a feladatait szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani.

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.

Szakmai munkájában megfelel a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség követelményeinek.

Tevékenysége során követi a környezetvédelem, a munkahelyi egészség és biztonság alapvető előírásait.

Megfelelően nyitott, ismeri és alkalmazza az egyenlő esélyű hozzáférés elvét.

d) autonómiája és felelőssége

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

Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket.

Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.

Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.

Munkatársait és beosztottjait felelős és etikus szakmagyakorlásra neveli.

Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság, a munkahelyi egészség- és biztonságkultúra, valamint a környezettudatosság iránt.

Döntéseit körültekintően, más (elsősorban jogi, gazdasági, energetikai, villamosmérnöki, informatikai és orvosi) szakterületek képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, amelyért felelősséget vállal.

Új, komplex megközelítést kívánó, stratégiai döntési helyzetekben, illetve nem várt élethelyzetekben is törekszik a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével dönteni.

Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására; a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki-, gazdasági- és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.

11. A képzés főbb területei:

	Kredit pont
Természettudományi alapismeretek	27
Gazdasági és humán ismeretek	10
Szakmai törzsanyag (15-35 kredit)	36
Differenciált szakmai ismeretek (Intelligens robotrendszerek mechatronikája) (Járműinformatika)	11
Szabadon választható tárgy (min. 6 kredit)	6
Diplomamunka (30 kredit)	30
Összesen:	120

12. Kritériumkövetelmény:

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

13. Idegen nyelvi követelmény (a fokozat megszerzéséhez):

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

I. 14. Az ismeretek ellenőrzése:

- a) a szorgalmi időszakban tett írásbeli vagy szóbeli beszámolóval, írásbeli (zárthelyi) dolgozattal, illetve otthoni munkával készített feladat (terv, mérési jegyzőkönyv stb.) értékelésével, évközi jeggyel vagy aláírással,
- b) a szorgalmi időszakban tett elővizsgálattal,
- c) a vizsgaidőszakban tett vizsgával vagy szigorlattal és
- d) záróvizsgálattal.

II. 15. A záróvizsgára bocsátás feltételei:

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

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 – az idegennyelvi követelmény teljesítése és a diplomamunka elkészítése kivételével – teljesítette, valamint az előírt kreditet megszerezte.

III. 16. A záróvizsga részei:

A záróvizsga a diplomamunka védéséből és a tantervben előírt tárgyakból tett szóbeli vizsgákból áll (felkészülési idő tantárgyanként legalább 30 perc), amelyet a hallgatónak egy napon, folyamatosan kell letennie.

A záróvizsgára összesen legalább 20 és legfeljebb 30 kreditpontnak megfelelő ismeretanyagot felölelő tantárgyak (tantárgycsoportok) jelölhetők ki.

A szóbeli vizsga kérdéssorát a jelöltek a záróvizsga előtt 30 nappal megkapják.

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

17. A záróvizsga eredménye:

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

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

18. Oklevél kiadásának feltétele:

- a) Sikeres záróvizsga
- b) Idegen nyelvi követelmény teljesítése

19. Hatálybalépés ideje: 2017. szeptember 1.

Budapest, 2016. november 28.

Dr. Rajnai Zoltán
dékán

Tárgy neve: Alkalmazott matematika	NEPTUN-kód: BMXAM11MNE BMXAM11MLE	Óraszám: ea+gy+lb 3+3+0 12+12+0	Kredit: 8 Köv.: v
Tantárgyfelelős: Dr. Hanka László	Beosztás: adjunktus	Előkövetelmény:-	
Ismeretanyag leírása:			
<p>Fourier sorok, specialitások, komplex Fourier-sor. Fourier transzformált. Egzakt differenciálegyenletek, Bernoulli-féle differenciálegyenletek. Közönséges differenciálegyenlet-rendszerek. Parciális differenciálegyenletek. Laplace transzformáció fogalma, alkalmazási lehetőségei. Vektoranalízis. Stokes-, Gauss-, Green tétel. Mátrixszámítás, mátrix invertálása. Sajátérték, sajátvektor fogalma és alkalmazása. Numerikus analízis. Valós és komplex változós komplex értékű függvények értelmezése, határértéke, differenciálása, Cauchy-Riemann egyenletek. Komplex függvények Taylor sora, Laurent-sor. Szinguláris pontok osztályozása. Komplex függvények integrálása, Cauchy-féle alaptétel, Cauchy-formulák. Residuuum tétel és alkalmazásai. Konform leképezések.</p>			
Kompetenciák			
<ul style="list-style-type: none"> - 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. 			
Irodalom:			
1.Máté László: Funkcionálanalízis műszakiaknak, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1976			
2.Romulus Cristecu, Gheorghe Marinescu: Applications of the theory of distributions. John Wiley & Sons London-New York-Sydney-Toronto, ISBN 0 471 18758 5, 1973			
3.V.I. Arnold: Közönséges differenciálegyenletek. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, ISBN 963 10 7044 1, 1987			
4.V.I. Arnold: A differenciálegyenletek elméletének geometriai fejezetei. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, ISBN 963 10 7671 7, 1988			
Megjegyzés:			

Tárgy neve: Optimum számítási módszerek	NEPTUN-kód: BMXOP1MMNE BMXOP1MMNE	Óraszám: ea+gy+lb 2+1+0 8+4+0	Kredit: 4 Köv.: é
Tantárgyfelelős: Filip Ferdinánd	Beosztás: adjunktus	Előkövetelmény:	
Ismeretanyag leírása:			
<p>Az optimumszámítás modelljei, feltétel nélküli és feltételes matematikai programozás. A matematikai programozás alapmodelljeinek általános tulajdonságai, az optimum létezésére vonatkozó állítások. A konvex programozási feladat. Duális programozási feladatok. A feltétel nélküli függvény minimalizálás numerikus eljárásai: direkt módszerek, Newton- és Newton-típusú módszerek, a trust-region módszer, kvázi-Newton-módszerek, a vonalmenti minimalizálás módszerei. Automatikus differenciálási technikák, deriváltmentes módszerek. A feltételes minimalizálás numerikus módszerei: büntető függvény módszerek, SQP módszerek, NCP módszerek. A lineáris programozás: a szimplex módszer, belsőpontos algoritmusok. A többcélú optimalizálás és néhány redukciós eljárás. A játékelmélet elemei: mátrix játékok, mátrixjátékok kevert bővítése. Optimalizálási szoftverek.</p>			
Kompetenciák:			
<ul style="list-style-type: none"> - 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. 			
Irodalom:			
1.Bajalinov E., Imreh B.: Operációkutatás, Polygon, Szeged, 2001.			
2.Galántai A.: Optimalizálási módszerek, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2004.			
3.Illés T., Nagy M., Terlaky T.: Belsőpontos algoritmusok, In: Informatikai algoritmusok 2. (szerkesztő: Iványi A.), ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2005.			
4.Kelley, C.T.: Iterative Methods for Optimization, SIAM, 1999.			
6.Nocedal, J., Wright, S.J.: Numerical Optimization, Springer, 1999.			
7.Rapcsák T.: Nemlineáris optimalizálás, BKÁE, Operációkutatás sorozat, No. 8, 2006.			
Megjegyzés:			

Tárgy neve: Műszaki fizika	NEPTUN-kód: KVXMFBBMNE KVXMFBBMLE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+0 8+0+0	Kredit: 3 Köv.: é
Tantárgyfelelős: Dr. Rácz Ervin	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény:	
Ismeretanyag leírása:			
<p>A kinetikus energia mint a fenomenológiai és az analitikus leírások közti kapocs. Általános koordináták. A Lagrange függvény, a Hamilton elv, az Euler-Lagrange egyenletek, az általános erők fizikai tartalma és mérhetősége. Lagrange szorzók bevezetése kényszerek leírására. A Klasszikus Mechanikai és a Klasszikus Elektrodinamikai inerciális vonatkoztatási rendszerek azonossága. Elektromos töltés, elektromos és mágneses erőter, Stokes tétele, Maxwell egyenletei integrális és differenciális formában. Az elektrodinamika belső szimmetriái: Minkowski geometria, a Lorentz csoport, négyesvektorok, négyestenzorok, energia-impulzus négyestenzor, az erőter, mint antiszimmetrikus négyestenzor. Fejezetek a kvantummechanikából, Szilárdtestek elektronszerkezete, Vezetési jelenségek szilárdtestekben, Kvantumjelenségek az optikában, Kristály-diffrakció és a reciprokrács, Fermi-felületek, Szerkezet és összetétel vizsgálat, Határfelületi jelenségek</p>			
Kompetenciák:			
<ul style="list-style-type: none"> - 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. 			
Irodalom:			
1. Antal János (szerk.): Fizikai Kézikönyv Műszakiaknak I-II. MK., Bp., (1980)			
2. Alvin Hudson, Rex Nelson: „Útban a modern fizikához”, LSI Oktatóközpont, Budapest, ISBN 963 577 1975, 1994			
3.Ch. Kittel: Bevezetés a szilárdtest-fizikába, MK., Bp., (1981)			
4.O. Bömmmer és szerzőtársai: Szilárdtestek vizsgálata elektronokkal, ionokkal és röntgensugárással, MK., Bp., (1984)			
5.Giber János és szerzőtársai: Szilárdtestek felületfizikája, MK., Bp., (1987)			
Megjegyzés:			

Tárgy neve: Mechanika válogatott fejezetei	NEPTUN-kód: BBXME11MNE BBXME11MLE	Óraszám: ea+gy+lb 2+1+0 8+4+0	Kredit: 4 Köv.: v
Tantárgyfelelős: Dr. Czifra Árpád	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény:	
Ismeretanyag leírása:			
<p>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 rezgés) 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.</p>			
Kompetenciák:			
<ul style="list-style-type: none"> - 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: Válogatott fejezetek villamosságтанból	NEPTUN-kód: KAXVIBBMNE KAXVIBBMLE	Óraszám: ea+gy+lb 2+1+0 8+4+0	Kredit: 4 Köv.: v
Tantárgyfelelős: Dr. Tóth Zoltán	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény:-	
Ismeretanyag leírása:			
<p>Az elektromágneses tér leírása. Maxwell egyenletek. Kapacitás és induktivitás definíciója. Lineáris egyenáramú hálózatokkal kapcsolatos ismeretek ismételése: Alapelemek és alapegyenletek. A hálózat gráfja, hurokáramok és csomóponti potenciálok módszere. Váltakozó áramú hálózatok állandósult állapotú vizsgálata az időtartományban és a komplex síkon. Helygörbék, Nyquist diagram. Logaritmikus ábrázolás, Bode diagram törtvonalas helyettesítőképpel. Kétpóluspárok karakterisztikái, csatolásuk. Laplace transzformáció alkalmazása. Vizsgálójelek, ugrásválasz és impulzusválasz meghatározásához. Átmeneti jelenségek vizsgálata Laplace transzformációval. Fourier sorfejtés használata periodikus jelekre.</p>			
Kompetenciák			
Irodalom:			
1. Simonyi Károly, Zombori László: Elméleti Villamosságтан, Műszaki Könyvkiadó, Budapest 2000.			
2. Zombori László: Elektromágneses terek, Műszaki Kiadó, Budapest, 2006.			
3. Fodor György: Hálózatok és Rendszerek, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2006.			
4. Fodor György: Villamosságтан példatár, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2001.			
Megjegyzés:			

Tárgy neve: Hő- és áramlástan válogatott fejezetei	NEPTUN-kód: BMXHA12MNE BMXHA12MLE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+0 8+0+0	Kredit: 2 Köv : v
Tantárgyfelelős: prof. Dr. Szlivka Ferenc	Beosztás: egyetemi tanár	Előkövetelmény: Műszaki fizika KVXMFBBMNE KVXMFBBMLE	
Ismeretanyag leírása:			
<p>A hidrosztatika DE-nek levezetése differenciális vektoros alakban. Erőterek potenciáljainak. Rétegződés, stb. Izotermikus és változó hőmérsékletű (politropikus) atmoszféra egyensúlya. A Bernoulli-egyenlet néhány alkalmazása. Instacioner Bernoulli-egyenlet. Impulzustétel integrál egyenletes alakjának levezetése és alkalmazása. Euler-turbina egyenlet. Allievi-elmélet és alkalmazása. Áramlásba helyezett testekre ható erő. Szárnyelmélet. Különböző szélgenerátorok teljesítményének meghatározása áramlástan elvek alapján. Szuperszonikus áramlások elemzése, számítása. A Navier - Stokes egyenlet. Áramlások hasonlósága. Hasonlóságelmélet alapjai. Navier-Stokes egyenlet egyszerű megoldásai. Nyomásvesztés, hengeres egyenes csőben. Sűrűlódásos Bernoulli-egyenlet Áramlástan, hőtani és anyagátadási DE- hasonlósága határréteg elméletben.</p>			
Kompetenciák:			
<ul style="list-style-type: none"> - 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. - 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 az épületmechatronika rendszereket, azok tervezési, 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. - Képes összetett mechatronikai tervezése során felmerülő nem szokványos problémák megoldásához az elméleti ismereteit önállóan bővíteni és az új elméletet a probléma gyakorlati megoldásában alkalmazni. - 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 a feladatait szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani. - Elkötelezett a magas színvonalú, minőségi munkavégzés iránt és törekszik e szemléletet munkatársai felé is közvetíteni. - Tevékenysége során követi a környezetvédelem, a munkahelyi egészség és biztonság alapvető előírásait. - Megfelelően nyitott, ismeri és alkalmazza az egyenlő esélyű hozzáférés elvét. 			
Irodalom:			
1. Dr. Szlivka Ferenc: Hő- és Áramlástechnika ÓE-BGK 3059, Budapest, 2014.			
2. Szlivka-Bencze Kristóf: Áramlástan példatár Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1998.			

45019/A.
3. Dr. Lajos Tamás: Áramlástan alapjai Műegyetemi Kiadó, 2004
Megjegyzés:

Tárgy neve: Anyagtudomány	NEPTUN-kód: BAXAT12MNE BAXAT12MLE	Óraszám: ea+gy+lab 2 + 0 + 0 8 + 0 + 0	Kredit: 2 Köv : v
Tantárgyfelelős: Dr. Réger Mihály	Beosztás: egyetemi tanár	Előkövetelmény: -	
Ismeretanyag leírása:			
<p>Ötvözetek mikroszerkezetének kvantitatív jellemzése. Átalakulási folyamatok ötvözetekben. Átalakulási folyamatok modellezése és szimulációja. Korszerű anyagvizsgálati eljárások. Anyagtulajdonságok előrejelzése. Hőkezelési, felületkezelési eljárások szimulációja. Korszerű szerkezeti acélok (HSS, DP, TRIP, IF acélok) Különleges fizikai tulajdonságú kerámiák (szupravezető kerámiák), tulajdonságaik és alkalmazási lehetőségek. Korszerű műanyagok (növelt szilárdságú, kopásálló és hőálló polimerek) gyártása, szerkezetük, tulajdonságaik. Kompozit anyagok. Cellás szerkezetű anyagok, fémhabok. Korszerű felületkezelési eljárások, bevonatolási technikák. Porkohászati technológiával gyártott különleges ötvözetek, kerámiák. Fullerének és nanoszerkezetű anyagok, strukturális felépítésük, előállításuk, műszaki alkalmazási területek.</p>			
Kompetenciák:			
<ul style="list-style-type: none"> - Összefüggéseiben ismeri és alkalmazza a mechatronikai mérnöki szakmához kötött természettudományos és műszaki elméleti ismereteket és ok-okozati összefüggéseket. - Képes a mechatronikai területen alkalmazott anyagok laboratóriumi vizsgálatára, a vizsgálati eredmények statisztikai kiértékelésére, dokumentálására, és a kísérleti és elméleti eredmények összevetésére. - 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. - Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel. 			
Irodalom:			
1) Kisfaludy T. – Réger M. – Tóth L.: Szerkezeti Anyagok I., II., ÓE-BGK jegyzet, 2010			
2) Komócsin M.: Gépipari anyagismeret, Cokom Kft., Miskolc, 2010			
3) Szombatfalvy Árpád (szerk.): A hőkezelés technológiája, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1985			
4) Pinke P. – Kovács-Coskun T.: Mérnöki anyagtudomány, Példatár I., II., ÓE BGK jegyzet, 2013			
5) Gáti J. – Horváth L. – Kisfaludy A. – Kovács M. – Réger M. – Tóth L.: Anyagtechnológia II., ÓE-BGK jegyzet, 2010			
6) Bagyinszki Gy. – Berecz T. – Dobránszky J. – Kovács-Coskun T. – Mészáros I. – Nagyné Halász E. – Pinke P. – Szabó Péter J. – Szakál Z. – Varga P.: Anyagtudomány. Egyetemi tananyag, Typotex Kiadó, Budapest, 2012, www.tankonyvtar.hu			
Megjegyzés:			

Tárgy neve: Üzleti gazdaságtan	NEPTUN-kód: GSXUG2WMNE GSXUG2WMLE	Óraszám: ea+gy+lb 2+2+0 8+8+0	Kredit: 5 Köv.: é
Tantárgyfelelős: Dr. Nagy Imre Zoltán	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: -	
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			
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: Mérnöki menedzsment	NEPTUN-kód: GVXMM1WMNE GVXMM1WMLE	Óraszám: ea+gy+lb 2+2+0 8+8+0	Kredit: 5 Köv.: é
Tantárgyfelelős:	Beosztás:	Előkövetelmény: Üzleti gazdaságtan GSXUG2WMNE GSXUG2WMLE	
Ismeretanyag leírása:			
<p>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.</p>			
Kompetenciák			
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:			

Tárgy neve: Beágyazott informatikai rendszerek	NEPTUN-kód: BBXBE11MNE BBXBE11MLE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+2 8+0+8	Kredit: 4 Köv.: é
Tantárgyfelelős: Dr. Molnár András, PhD	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény:-	
Ismeretanyag leírása:			
<p>Informatikai rendszerek felépítése, célja. 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, ISP protokollok és azok programozási kérdései. RISC, CISC processzorok jellemzői. PIC és ATMEL AVR, ARM magos processzorok programozása. Valós idejű mintavételezés, mérés, adatfeldolgozás P, PI és PID szabályozás. Beágyazott rendszereken történő hibakeresés, programoptimalizálás.</p>			
Kompetenciák:			
<ul style="list-style-type: none"> - 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 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. - Ismeri a járműmechatronika rendszereket, azok tervezési, 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. - 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.Az ATmega128 programozása assembly nyelven, Pdf formátumban a Mérés labor II. c. tárgy weblapján			
3.PIC kísérleti panel dokumentáció: http://www.chipcad.hu/download/fd1.pdf Oktatók által kiadott segédletek			
Megjegyzés:			

Tárgy neve: Mikro- és nanotechnológia	NEPTUN-kód: KEXNTBTMNE KEXNTBTMLE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+2 12+0+8	Kredit: 5 Köv :v
Tantárgyfelelős: Dr. Horváth Zsolt József	Beosztás: egyetemi tanár	Előkövetelmény: Válogatott fejezetek villamoságtanból KAXVIBBMNE, KAXVIBBMLE	
Ismeretanyag leírása:			
A mikro- és nanoelektronika történeti fejlődése és eredményei. Mikro- és nanotechnológiák áttekintése, fizikai és kémiai alapok. A nanoméretű technológiák helye és szerepe a csúcstechnológiák között. Mikro-és nanométeres szerkezetek speciális tulajdonságai, mechanikai, elektromos, optikai, stb. jellegzetességek és effektusok. Nanoanyagok és szerkezetek alkalmazása.			
Kompetenciák			
<ul style="list-style-type: none"> - 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 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. - Ismeri a járműmechatronika rendszereket, azok tervezési, 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. - 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. Mojzes Imre (szerk.): Mikroelektronika és elektronikai technológia, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1995.			
2. M. J. Madou: Fundamentals of Microfabrication and Nanotechnology, CRC Press, New York, 2012.			
3. P. S. Murarty et al: Textbook of Nanoscience and Nanotechnology, Springer, Berlin, 2013.			
4. B. Bushnan et al: Handbook of Nanomaterials Properties, Springer, Berlin, 2014.			
5. M. Jaros: Physics and Applications of Semiconductor Microstructures, Clarendon Press, Oxford, 1989.			
6. M. J Kelly: Low-Dimensional Semiconductors: Materials, Physics, Technology, Devices, Clarendon Press, Oxford, 1995.			
7. V. V. Mitin, V. A. Kochelap, M. A. Stroscio, Quantum Heterostructures: Microelectronics and Optoelectronics, Cambridge University Press, Cambridge, 1999.			
8. Mojzes Imre, Pődör Bálint, Új anyagok és új szerkezetek a mikrohullámú félvezető eszközökben, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1993.			

Megjegyzés: A gyakorlatok az előadási anyag elmélyítése és alkalmazási példákkal való illusztrálása mellett magukban foglalják a mikro- és nanotechnológiák és a hozzájuk kapcsolódó vizsgálati technikák gyakorlati megismerését a megfelelő kutató-intézetekben illetve nanotechnológiát alkalmazó vállalatokban.

Tárgy neve: Műszaki optika	NEPTUN-kód: BMXMO11MNE BMXMO11MLE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+0 8+0+0	Kredit: 3 Köv : é
Tantárgyfelelős: Dr. Bakucz Péter (Langer Ingrid)	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: -	
Ismeretanyag leírása:			
<ul style="list-style-type: none"> - Az optika területei, tárgyalási lehetőségei (geometriai optika, hullámoptika, kvantumoptika) - A geometriai optika alapjai. Rekeszek, képméret, képszög, fő sugár. - Optikai rendszerek tervezése. - Hullámoptika: fényelnyelés, fényszórás, a fény polarizációja, - Színtan - Kvantumoptika: lézerek 			
Kompetenciák:			
<ul style="list-style-type: none"> - Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel. - Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában. - Munkatársait és beosztottjait felelős és etikus szakmagyakorlásra neveli. - Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság, a munkahelyi egészség- és biztonságkultúra, valamint a környezettudatosság iránt. - Döntéseit körültekintően, más (elsősorban jogi, gazdasági, energetikai, villamosmérnöki, informatikai és orvosi) szakterületek képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, amelyért felelősséget vállal. - Új, komplex megközelítést kívánó, stratégiai döntési helyzetekben, illetve nem várt élethelyzetekben is törekszik a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével dönteni. - Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására; a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki-, gazdasági- és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira. 			
Irodalom:			
1. Optika (szerkesztő: Dr. Ábrahám György) Panem-McGraw-Hill 1998.			
Megjegyzés:			

Tárgy neve: Modellezés és szimuláció	NEPTUN-kód: BMXST13MNE BMXST13MLE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+1 8+0+4	Kredit: 3 Köv : é
Tantárgyfelelős: Dr. Pokorádi László	Beosztás: egyetemi tanár	Előkövetelmény: Alkalmazott matematika, BMXAM11MNE BMXAM11MLE Mechanika válogatott fejezetei BBXME11MNE BBXME11MLE	
Ismeretanyag leírása:			
A rendszertechnikai és rendszermodellezési alapfogalmak; A matematikai modellek fogalma és felosztása; Modellalkotási eljárások; Lineáris és Nem-lineáris matematikai modellek felállítása; Sztochasztikus rendszer-, és folyamatmodellek; Rendszer-szimulációs eljárások; A Monte-Carlo szimulációs rendszer-, és folyamatelemzési módszerek; Modellezési bizonytalanságok és azok elemzési módszerei.			
Kompetenciák			
<ul style="list-style-type: none"> -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 méréstechnikai, 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. 			
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			
Megjegyzés:			

Tárgy neve: Rendszer és irányításelmélet	NEPTUN-kód: BMXRI12MNE BMXRI12MLE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+1 8+0+4	Kredit: 4 Köv : é
Tantárgyfelelős: Prof. Dr. Szabolcsi Róbert	Beosztás: egyetemi tanár	Előkövetelmény: Alkalmazott matematika, BMXAM11MNE BMXAM11MLE Mechanika válogatott fejezetei BBXME11MNE BBXME11MLE	
Ismeretanyag leírása:			
<p>Többváltozós dinamikus rendszerek állapotér reprezentációi. Állapotér reprezentációk tulajdonságai. Állapotér reprezentációk elemzése: irányíthatóság, megfigyelhetőség. A Kálmán-féle kanonikus alak. Teljes állapot-visszacsatolású rendszerek szabályozóinak tervezése a pólus allokációs módszerrel. Optimális szabályozások. A statikus optimalás. A dinamikus optimalás. Szabályozó tervezése lineáris kvadratikus (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 a 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.</p>			
Kompetenciák:			
<ul style="list-style-type: none"> -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, mérés-technikai 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 			

Irodalom:

1. Csáki, F. – Bars, R. Automatika. Tankönyvkiadó, Budapest, 1985.
 2. Prof. Dr. Szabolcsi Róbert: *Korszerű szabályozási rendszerek számítógépes tervezése*, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, ISBN 978-615-5057-26-7, 2011.
 3. Dr. Szabolcsi Róbert: *A MATLAB programozása*, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, 2004.
 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., 2011.
- Megjegyzés:

Tárgy neve: Mechatronikai szerkezetek	NEPTUN-kód: BBXMS12MNE BBXMS12MLE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+0 8+0+0	Kredit: 3 Köv.: v
Tantárgyfelelős: Dr. Czifra Árpád	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: -	
Ismeretanyag leírása:			
<p>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, fékező- és csillapító szerkezetekkel, speciális tengelykapcsolókkal, mechanizmusokkal, a korszerű lánc-, szíj- és fogaskerék-hajtásokkal, speciális hajtóművekkel, mechatronikai alkalmazásaikkal. A tantárgy teljesítését követően a hallgatók átfogó ismeretekkel rendelkeznek a mechatronikában alkalmazott gépészeti szerkezetekről, képesek működésük, kinematikai, dinamikai, szilárdságtani, tribológiai viszonyaik vizsgálatára, elemzésére.</p>			
Kompetenciák:			
<ul style="list-style-type: none"> - 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: Mechatronikai szerkezetek, ÓE, E-learning tananyag (2015)			
2. Zsáry Árpád: Gépelemek II. /Egyetemi tankönyv/ Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1999			
3. Péter József: Mechatronikai egységek fejlesztése. Fogaskerék-hullámhajtómű., Miskolci Egyetem, 1997			
4. Kozma Mihály: Gépelemek 9, Tribológia, siklócsapágyak, BME Egyetemi jegyzet 2001			
5. Terplán Zénó: Fogaskerék-bolygóművek, 1979			
Megjegyzés:			

Tárgy neve: Jelanalízis, érzékelők	NEPTUN-kód: KMXJEBTMNE KMXJEBTMLE	Óraszám: ea+gy+lb 1+0+2 8+0+12	Kredit: 3 Köv.: é
Tantárgyfelelős: Dr. Beinschroth József	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: Válogatott fejezetek villamosságтанból KAXVIBBMNE, KAXVIBBMLE	
Ismeretanyag leírása:			
<p>Nem villamos mennyiségek érzékelői, fizikai működés, alkalmazás. Analóg érzékelők. Bináris - „egyszerű” vezérléstechnikai érzékelők.</p> <p>Analóg jelek vizsgálata, mintavételezés. Digitális szűrés, szűrő tervezés. . Digitális jelfeldolgozó processzorok felépítése és jellemzőik. Spektrum, mintavételezett spektrum, FFT, ablakozás. Intelligens érzékelők, erő-nyomaték érzékelők, rezgés és érzékelők, képfeldolgozó rendszerek.</p> <p>Terepi méréstechnikai hálózatok és alkalmazásuk.</p>			
Kompetenciák			
<ul style="list-style-type: none"> - Elsajátította az elméletileg megalapozott, rendszerszemléletű gyakorlatorientált mérnöki gondolkodásmódot. - Rendelkezik a mechatronikai területhez kapcsolódó gépészeti és villamos méréstechnikai, valamint matematikailag és informatikailag megalapozott méréselméleti ismeretekkel. - Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat. - 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. - Ismeri a járműmechatronika rendszereket, azok tervezési, 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. - 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.S. Beeby, G. Ensell, M. Kraft, N.White: MEMS Micromechanical Sensors			
Norbert Hesselmann: Digitális jelfeldolgozás, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1985.			
2.Dr. Simonyi Ernő: Digitális szűrők.			
Oktatók által kiadott katalógus lapok és anyagok.			
3.BOSH CAN specification.			
4.BOSH CANopen application			
Megjegyzés:			

Tárgy neve: Intelligens mérnöki rendszerek	NEPTUN-kód: BMXIR14MNE BMXIR14MLE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+0 8+0+0	Kredit: 3 Köv.: v
Tantárgyfelelős: Dr. Bakucz Péter (prof. Dr. Dombi József)	Beosztás: egyetemi tanár	Előkövetelmény: Alkalmazott matematika BMXAM11MNE, BMXAM11MLE Fuzzy rendszerek BMXFR13MNE, BMXFR13MLE	
Ismeretanyag leírása:			
<p>Fuzzy modellek általános architektúrája és osztályozásuk. Fuzzy modellek kódolása, dekódolása, verifikációja. Fuzzy operátorok, szigorú monoton operátorok.</p> <p>Asszociatív függvényegyenlet és a rendezett csoportok.</p> <p>Multiplikatív és additív Pliant koncepció. Döntési fák, klasszifikációs és regressziós fák, döntési és regressziós fák transzformálása fuzzy-neuro hálóba.</p> <p>Tanuló fuzzy következtetési rendszerek. Aggregáció és neurális hálózat kapcsolata. Adat és információ menedzsment. Fuzzy matematikai programozás, nemlineáris programozás, dinamikus programozás.</p>			
Kompetenciák			
<ul style="list-style-type: none"> - 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 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. - 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. - 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.Cordon, Herrera, Hoffmann, Magdalena: Genetic Fuzzy Systems, Evolutionary Tuning and Learning of Fuzzy Knowledge Bases, Word Scientific, Singapore, 2003.			
2.E.H. Ruspini, P.P. Bonissone, W. Pedrycz eds.: Hadbook of Fuzzy Computation. Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia, 1998.			
3.János Abonyi: Fuzzy Model Identification for Control, Birkhauser Boston, 2003.			
4.W. Pedrycz: Fuzzy Control and Fuzzy Systems, John Wiley & Sons Inc. New York, 1993.			

Hossein Bidgoli szerk. Encyclopedia of Information systems, Vol. 1-4, Academic Press, 2003.

5.Béla Lantos: Fuzzy Systems and Genetic Algorithms, Műegyetem Kiadó, 2002

Tárgy neve: Számítógépes tervezőrendszerek	NEPTUN-kód: NMXST1HMNE NMXST1MMLE	Óraszám: ea+gy+lb 0+0+2 0+0+8	Kredit: 3 Köv.:é
Tantárgyfelelős: Dr. Horváth László	Beosztás: egyetemi tanár	Előkövetelmény:-	
Ismeretanyag leírása:			
<p>Számítógépes rendszerek termékek életciklusú menedzseléshez. Mérnöki csoportmunka, portálok. Kontextuális mérnöki objektumok definiálása integrált termék-leírások számára. Modellezési eljárások és szoftver-eszközök: mérnöki objektumok alak-centrikus számítógépi leírása, egységes geometriai ábrázolás (NURBS), szabállyal irányított és szabadformájú alakmodellek, mechanikai rendszerek leírása, elemzések, kapcsolat a fizikai világgal. Mérnökcsoporthoz és projekt specifikus szándékok és ismeretek modellezése. Entitás (IGES) és referencia modell alapú adatcsere tervezőrendszerek között. Integrált termék-információs modell (STEP). Termékadat menedzser (PDM) rendszerek.</p>			
Kompetenciák			
<ul style="list-style-type: none"> - 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 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 gondolkodás alapján komplex mechatronikai rendszerek globális tervezésére. 			
Irodalom:			
1.L. Horváth and I. J. Rudas, Modelling and Problem Solving Methods for Engineers. ISBN 0-12-602250-X, Elsevier, Academic Press, 2004			
2.Horváth, I. – Juhász, I.: Számítógéppel segített gépészeti tervezés, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1996 ISBN 963-16-1051-9			
3.E. Cohen, R. F. and R. G. Elber, Geometric Modeling with Splines: An Introduction, ISBN 156-8811-37-3, AK Peters, Ltd., 2001			
4.R. Burden, PDM: Product Data Management, ISBN 097-0035-22-5, Resource Pub, 2003			
Lee, K.: Principles of CAD/CAM/CAE, Prentice Hall, 1999			
5.Saaksvuori and A. Immonen, Product Lifecycle Management, ISBN 354-0403-73-6, Springer, 2003			
Megjegyzés:			

Tárgy neve: Fuzzy rendszerek	NEPTUN-kód: BMXFR13MNE BMXFR13MLE	Óraszám: ea+gy+lb 2+1+0 8+4+0	Kredit: 3 Köv.: v
Tantárgyfelelős: Dr. Pokorádi László (Lukács Judit)	Beosztás: egyetemi tanár	Előkövetelmény: Alkalmazott matematika BMXAM11MNE, BMXAM11MLE,	
Ismeretanyag leírása:			
<p>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.</p>			
Kompetenciák			
<ul style="list-style-type: none"> - 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 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 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 átfogó elméleti ismereteit a gyakorlatban is alkalmazni a gépészetet az elektronikával, az elektrotechnikával és a 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. 			
Irodalom:			
1.Kóczy T. László: Fuzzy rendszerek			
2.Vörös Gábor: Bevezetés a neurális számítástechnikába			
3.R. Jager: Fuzzy Logic in Control, 1995			
Megjegyzés:			

Tárgy neve: Önszerveződő rendszerek	NEPTUN-kód: KEXOERBTMNE KEXOERBTMLE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+0 8+0+0	Kredit:2 Köv :é
Tantárgyfelelős: Dr. Nemcsics Ákos	Beosztás: egyetemi tanár	Előkövetelmény: Mikro és nanotechnika felvétele KEXNTBTMNE, KEXNTBTMLE,	
Ismeretanyag leírása:			
<p>Az alacsony dimenzió fogalma, a kvantumbehatarolódás, sávszerkezet, állapotűrűség, példák az alacsony dimenzióra (kvantum film, kvantum drót, kvantum pötty, szuperrács). Az önszerveződés fogalma, példák az önszerveződésre (élő-, élettelen természet, anyagtudomány), a kormányzó erők, mintázatok kialakulása, fraktákok, adaptív dinamika, nem egyensúlyi átalakulás, fluktuáció szerepe, entrópia. Anyagtudományi példák (lézerinstabilitások, Gunn-instabilitás). A kristályok növekedése (Frank-von der Merve, Stanski-Krastanov, Vollmer-Weber), lineáris, nem lineáris elmélet, a növekedés in-situ (optikai, elektron, röntgen stb.) és ex-situ (alagút-, elektron mikroszkópia stb.) vizsgálata. Az alacsony dimenziós kristálynövesztés technológiája (molekulasugar- és egyéb epitaxiák, lézerabláció stb.) A növekedés folyamata, a lefedettség, eltérő rácsállandójú rétegek, kritikus réteg vastagság.</p>			
Kompetenciák:			
<ul style="list-style-type: none"> - 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. 			
Irodalom:			
1.M.J. Kelly: Low-dimensional Semiconductors, materials, physics, technology, devices; Oxford Sci. Publ; Oxford 1995			
2.G. Gompper, M. Schick: Self-assembling amphiphilic systems; Academic Press; London 1994			
3.K. Barnham, D. Vvedensky: Low-dimensional semiconductor structures, fundamentals and device applications; Cambridge Univ. Press, Cambridge 2001			
Megjegyzés:			

Tárgy neve: Intelligens rendszerek	NEPTUN-kód: BMXIR23MNE, BMXIR23MLE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+1 8+0+4	Kredit: 4 Köv.: v
Tantárgyfelelős: Dr. Nagy István	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: Fuzzy rendszerek felvétele BMXFR13MNE, BMXFR13MLE	
Ismeretanyag leírása:			
<p>A neurális hálózatok működési alapjainak áttekintése Stabilitás. Tanulás. Tanuló hálózatok. Alkalmazások. A hálózatok megvalósítása.</p> <p>Genetikus hálózatok működési alapjai, definíciók, hálózatokkal megvalósított optimálási eljárások ismertetése, megismerése, gyakorló példán keresztüli használata MatLab környezetben.</p> <p>Real Time, AnyTime rendszerek működési alapjai.</p>			
Kompetenciák			
<ul style="list-style-type: none"> - 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			
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: Multi-ágensű mobilrobot rendszerek	NEPTUN-kód: BMXMA12MNE BMXMA12MLE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+0 8+0+0	Kredit: 3 Köv.: v
Tantárgyfelelős: Dr. Nagy István	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: Alkalmazott matematika BMXAM1MMNE, BMXAM1MMLE	
Ismeretanyag leírása:			
<p>A multi-ágensű, kooperáló mobilrobotok működési alapjainak önszerveződésének áttekintése. Öntanulás, megerősített tanulási módszerek ismertetése.</p> <p>Multi-ágensű feladatok végrehajtása, pályatervezések, Team-robots működések.</p> <p>Viselkedés-orientált robotok működése</p> <p>Evolúciós robotrendszerek</p> <p>Esettanulmányok vizsgálata, MatLab környezetben írt szimulációkon keresztül.</p>			
Kompetenciák			
<ul style="list-style-type: none"> - 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:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Leadott órai anyag 2. J.Liu, J. Wu: Multi-agent robotic systems, CRC Press, 2001 			

Tárgy neve: Korszerű gyártástechnológia	NEPTUN-kód: BAXKG14MNE BAXKG14MLE	Óraszám: ea+gy+lab 2+0+0 8+0+0	Kredit: 3 Köv: é
Tantárgyfelelős: Dr. Mikó Balázs	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: Anyagtudomány BAXAT12MNE, BAXAT12MLE,	
Ismeretanyag leírása:			
<p>A tárgy célja összefoglalva bemutatni egy termék tervezési és gyártási folyamatát, kitérve a tervezés, a gyártástervezés és a megvalósítás lépéseire, bemutatni a tervezést támogató szoftverek, mint a CAD, CAM és CAE rendszerek alkalmazását, helyét a tervezési folyamatban. A tervezési folyamatok kapcsolatai mellett a tárgy kitér a szervezési feladatokra is bemutatva a termelésirányítás különböző feladatait és kapcsolatát a többi tevékenységhez.</p>			
Kompetenciák:			
<ul style="list-style-type: none"> - 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. - 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 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. - 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 integrált berendezések, folyamatok és rendszerek területén. - Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására; elkötelezett arra, hogy a mechatronikai mérnöki területe 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. - Törekszik szakmai kompetenciái fejlesztésére. - 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, amelyért felelősséget vállal. 			

Irodalom:

1. Dr. Mikó Balázs: Forgácsolás technológia számítógépes tervezése; ÓE-BGK-3066. 2015.

2. Kátai L. (szerk.): CAD tankönyv; Typotex 2012. ISBN 978-963-279-534-8

3. http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0029_2A_CAD_HU/adatok.html

4. Mátyási Gyula (szerk.): CAM tankönyv; Typotex 2012. ISBN 978-963-279-536-2

http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0029_2A_CAM-tankonyv/adatok.html

Megjegyzés:

Tárgy neve: Adaptív szabályozások	NEPTUN-kód: KHXASBTMNE KHXASBTMLE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+1 8+0+4	Kredit: 2 Köv.: é
Tantárgyfelelős: Dr. Dineva Adrienn	Beosztás: adjunktus	Előkövetelmény: Alkalmazott matematika BMXAM1MMNE, BMXAM1MMLE Rendszer és irányítás elmélet BMXRI12MNE, BMXRI12MLE,	
Ismeretanyag leírása:			
Adaptív irányítás, önszervező fuzzy irányító rendszerek, csúszó- mód fuzzy irányítás, hierarchikus irányítás. Fuzzy modell inverzió. Neurális hálózatok alkalmazásán alapuló irányítási rendszerek. Speciális előrecsatolt hálózatok, visszacsatolt hálózatok. Fuzzy-neuro rendszerek, neuro-fuzzy irányítási rendszer, fuzzy-genetikus rendszer, genetikus-fuzzy rendszer, neuro-genetikus rendszer, fuzzy-neuro döntés támogató rendszer, fuzzy szakértő rendszer, hibrid hierarchikus robot irányító rendszer. Nemkonvencionális megoldások.			
Kompetenciák			
<ul style="list-style-type: none"> - Összefüggéseiben ismeri és alkalmazza a mechatronikai mérnöki szakmához kötődő természettudományos és műszaki elméleti ismereteket és ok-okozati összefüggéseket. - Elsajátította az elméletileg megalapozott, rendszerszemléletű gyakorlatorientált mérnök gondolkodásmódot. - Rendelkezik a mechatronikai területhez kapcsolódó gépészeti és villamos mérés-technikai, valamint matematikailag és informatikailag megalapozott méréselméleti ismeretekkel. - 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 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. 			
Irodalom:			
1. <i>Lakshmi C. Jain, Clarence W. de Silva</i> , Intelligent Adaptive Control: Industrial Application, CRC Press, 1998			
2. <i>Wang, C., Hill, D.J.</i> , Deterministic Learning Theory for Identification, Recognition and Control, CRC Press, 2010			
3. <i>Stefanovic, M.J., Safonov, M.G.</i> , Safe Adaptive Control: Data –Driven Stability Analysis and Robust Synthesis, Springer Verlag London, 2011			
Megjegyzés:			

Tárgy neve: Mechatronikai szerkezetek megbízhatósága	NEPTUN-kód: BMWMB14MNE BMWMB14MLE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+0 8+0+0	Kredit: 2 Köv : é
Tantárgyfelelős: Dr. Pokorádi László	Beosztás: egyetemi tanár	Előkövetelmény: Modellezés és szimuláció BMXST13MNE, BMXST13MLE Mechatronikai szerkezetek BBXMS12MNE, BBXMS12MLE,	
Ismeretanyag leírása:			
<p>Alapfogalmak; Paraméter-eltérések, meghibásodások; Elemek megbízhatósága; 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.</p>			
Kompetenciák			
<p>-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. -Ismeri az integrált gépészeti, elektrotechnikai és irányítástechnikai rendszerek matematikai modellezésének és számítógépes szimulációjának eszközeit és módszereit a mechatronika különböző területein.</p>			
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. 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.			

Tárgy neve: Intelligens épületek	NEPTUN-kód: BMWIE14MNE BMWIE14MLE	Óraszám:ea+gy+lb 2+0+1 8+0+4	Kredit: 2 Köv : é
Tantárgyfelelős: Dr. Szakács Tamás (Kerekes Sándor)	Beosztás: egyetemi adjunktus	Előkövetelmény: Intelligens rendszerek BMXIR23MNE BMXIR23MLE	
Ismeretanyag leírása:			
<p>Épületek komplex villamos és informatika rendszereinek felépítése. Hálózati villamos energia ellátás, helyi villamos energiatermelés, intelligens hálózatok. Épületek berendezéseinek biztonságos villamos energia ellátása. Épületek felügyelete, buszrendszerek. Energiatakarékos üzemeltetés. Programozható rendszerek kialakítása. Érzékelők áttekintése– megvilágítás, hőmérséklet, nyomás, páratartalom, mozgás stb. Helyi automatika kialakításokra példák. Világítási és biztonsági felügyeleti rendszerek, komplex rendszer automatikája. Fűtés és HMV rendszer kialakítása. Napkollektor, hőszivattyú, kazán és puffer tartály együttműködése. WEB szerveren keresztüli rendszerfigyelés, beavatkozás. Integrált és intelligens épületenergia szabályozó management rendszer. Távfelügyelet, programozható készülékek.</p>			
Kompetenciák:			
<ul style="list-style-type: none"> - 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. - Ismeri a teljesítményelektronikai és mozgásszabályozási rendszereket, a mechatronikai berendezések energiaellátásának módszereit, eszközeit. - Ismeri az épületmechatronika rendszereket, azok tervezési, 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. - 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. - 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, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, mérés-technikai és folyamatszabályozási feladatokat elméleti megfogalmazására és gyakorlati megoldására.
- Képes a mechatronika területén felmerülő legújabb kutatási eredmények áttekintésére és megértésére, melyeket a munkájában alkalmaz.
- 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 arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze.
- Törekszik a feladatait szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani.
- Törekszik szakmai kompetenciái fejlesztésére.
- Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel.
- Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket.
- Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság, a munkahelyi egészség- és biztonságkultúra, valamint a környezettudatosság iránt.
- Új, komplex megközelítést kívánó, stratégiai döntési helyzetekben, illetve nem várt élethelyzetekben is törekszik a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével dönteni.

Irodalom:

1. Anil Ahya: Integration of Nature and Technology for Smart Cities, Springer 2016
2. Timothy I. Salsbury: The Smart Building, Springer 2009
3. KNX Handbuch Haus und Gebäudesystemtechnik
4. Honeywell Handbook
5. Albert Ting-pat-Wai-Lok-Chan: Intelligent Building Systems, Springer,

Megjegyzés:

Tárgy neve: Felügyeleti rendszerek	NEPTUN-kód: BBWFR14MNE BBWFR14MLE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+1 8+0+4	Kredit: 2 Köv.: é
Tantárgyfelelős: Dr. Kovács Tibor,	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: Rendszer és Irányítás elmélet BMXRI12MNE, BMXRI12MLE	
Ismeretanyag leírása:			
A felügyeleti rendszerek fogalma, funkciói, részterületei. A felügyeleti rendszerek általános felépítése. A felügyeleti rendszerek informatikai kérdései: topológiai kialakítás, adatátviteli módok, master/slave rendszerek, eseményvezérlés/lekérdezés, interfészek. Vagyonvédelmi rendszerek fogalma, feladatai. Előírások, jogszabályok, szabványok, MABISZ ajánlások. Az adott objektum leírása, igények, kockázatanalízis; védelmi koncepció, rendszerterv. Telepítés, szerelés, tesztelés, üzembe helyezés, átadás, üzemeltetés, karbantartás; dokumentációk.			
Kompetenciák			
<ul style="list-style-type: none"> - 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. - Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat. - Ismeri a műszaki dokumentáció készítésének szabályait és eszközeit. - Ismeri a vezetéshez kapcsolódó szervezési eszközöket és módszereket, a szakma gyakorláshoz szükséges jogszabályokat. - Ismeri az intelligens beágyazott rendszereket, rendelkezik a tervezésükhöz alkalmas ismeretekkel. - Ismeri az optomechatronikai rendszereket, azok tervezési, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit. - Ismeri a biomechatronikai rendszereket, azok tervezési, 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. - 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.Sándor Utassy, Dr. Elek Horváth: The Evolution of the Integrated Security Systems, 23rd „Kandó” Conference, Budapest, 2006.

2.Utassy Sándor: Felügyeleti informatika – Az IP alapú kommunikáció, Áram és technológia, III. évfolyam, 3. szám, Budapest, 2004.

3.Utassy Sándor: Felügyeleti informatika – Integrált épületfelügyeleti rendszerek, Áram és technológia, III. évfolyam, 10. szám, Budapest, 2004.

4.Új Vagyonvédelmi Nagykönyv (több szerző), Cedit Kft., 2002.

5.A foglalkozások előtt kiadott fénymásolt és/vagy digitális anyagok.

6.<http://www.communities.gov.uk/planningandbuilding/buildingregulations>

7.<http://www.epgeplap.hu/start.php>, http://www.mmk.hu/uploads/media/244_02.pdf

Megjegyzés:

Tárgy neve: Biometrikus azonosítás	NEPTUN-kód: BBVBA13MNE BBVBA13MLE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+1 8+0+4	Kredit: 3 Köv.: é
Tantárgyfelelős: Prof. Dr. Berek Lajos	Beosztás: egyetemi tanár	Előkövetelmény: -	
Ismeretanyag leírása:			
<p>A tantárgy célja, hogy megismertesse a hallgatókkal a biometrikus azonosítás alkalmazási lehetőségeit, jellemzőit, az alkalmazás jogi, társadalmi, technológiai, biztonsági szempontjait. Készség szinten segítsen elsajátítani az ujjnyomat-, a kézgeometria-, valamint az ujjnyomat és ujjlenyomat felvevő és a kártyaíró használatát. A biometria beléptetésen kívüli alkalmazási lehetőségei. Jog, társadalmi, technológiai, gazdasági szempontok. A biometrikus eszközök biztonsági szempontjai. Ujjnyomat-azonosítási lehetőségek. Kézgeometria alapú azonosítás. Tenyéryomat-azonosítás. Kéz-, ujjérhálózat-azonosítás. Arcfelismerés (2D és 3D). Fül alapú azonosítás. Írisz-azonosítás. Retina-azonosítás. DNS-azonosítás. Egyéb biometriai azonosító eljárások. Ujjnyomat-, kézgeometria, ujj-, és kézzerezet-, írisz-azonosítók, 3D arcfelismerés, kombinált azonosítók, ujjnyomat és ujjlenyomat felvevő. A BGK tenyérrhálózat alapú beléptető rendszere. Ujjnyomat-azonosítók. Ujjnyomat és ujjlenyomat felvevő, kártyaíró. Kézgeometria azonosító.</p>			
Kompetenciák:			
<p>3. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket.</p> <p>6. Behatóan ismeri a biztonságtechnikai szakterületen alkalmazott eszközöket, berendezéseket és rendszereket, azok alkalmazásának módszereit, feltételeit.</p> <p>26. Alkalmazza a biztonságtechnikai rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, a biztonságtechnikai berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit.</p> <p>28. Képes a biztonságtechnika területén előforduló meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására, javítástechnológiai feladatok megoldására.</p> <p>31. Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére.</p>			
Irodalom:			
1.Kovács: Biometrikus azonosítás, Egyetemi digitális jegyzet, Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar, Budapest, 2015.			
2.Felhasználói kézikönyvek			
3.Mérési utasítások			

Tárgy neve: Mikrokontrolleres szoftvertechnikák II.	NEPTUN-kód: KAVMKBBMNE KAVMKBBMLE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+1 8+0+4	Kredit: 3 Köv.: é
Tantárgyfelelős: Dr. Kopják József	Beosztás: adjunktus	Előkövetelmény:-	
Ismeretanyag leírása:			
<p>Tantárgy célja, hogy bevezesse a hallgatókat a kevés erőforrással rendelkező eszközöknél használatos korszerű szoftverfejlesztési technológiák világba. Hallgatók a képzés során megismerkednek egy korszerű 16 bites mikrokontroller architektúrájával, és programozási lehetőségeivel C és Assembly nyelven. A hallgató a képzés során elsajátítja a mikrokontrollerhez tartozó C fordító különlegességeit, statikus és dinamikus memóriakezelést és a megszakítások használatát. A képzés során a hallgató megismerkedik időzítő periféria használatával, nagysebességű A/D konverter működésével és használatával, soros port használatával. A hallgató a képzés végén képes lesz önállóan egy mikrokontrolleres program tervezésére és kódolására; a mikrokontroller egyes perifériáihoz tartozó dokumentáció értelmezésére, használatára, és ez alapján az egyes perifériák beállítására; több szálból álló, megszakításokon alapuló program készítésére.</p>			
Kompetenciák			
<ul style="list-style-type: none"> - ismeri a villamos területhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat - ismeri a számítógépes modellezés és szimuláció villamos szakterülethez kapcsolódó eszközeit és módszereit - ismeri az irányítástechnikai eszközöket és rendszereket, valamint ezek tervezésének és üzemeltetésének elveit és módszereit - ismeri a beágyazott rendszerek, az elektronikai berendezések és a számítógépes rendszerek tervezését és analízis módszereit - képes rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex rendszerek globális tervezésére 			
Irodalom:			
1. Kónya László – Kopják József: PIC mikrovezérlők alkalmazástechnikája ISBN 978-963-06-6720-3 Budapest, 2009.			
2. Lucio Di Jasio: Programming 16-bit Microcontrollers in C ISBN 978-0-7506-8292-3 USA, Elsevier, 2007.			
Megjegyzés:			

Tárgy neve: Járműinformatika	NEPTUN-kód: BMXJ12MNE BMXJ12MLE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+1 8+0+4	Kredit: 2 Köv.: v
Tantárgyfelelős: Dr. Nagy István	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: Beágyazott informatikai rendszerek BBXBE11MNE, BBXBE11MLE	
Ismeretanyag leírása:			
<p>A napjainkban használatos kereskedelmi használatú járművek sem képzelhetők el fedélzeti számítógépek nélkül.</p> <p>A fedélzeti processzorok működésének megismerése.</p> <p>A járművekben használatos BUS-rendszerek megismerése.</p> <p>Az internetes járműirányítás alapvető problémáinak megismerése ennek biztonsági problémái.</p>			
Kompetenciák			
<ul style="list-style-type: none"> - 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 a mechatronikai rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, különböző módon történő elemzésére, elméleti és gyakorlati következtetések levonására. - 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. - Képes összetett mechatronikai tervezése során felmerülő nem szokványos problémák megoldásához az elméleti ismereteit önállóan bővíteni és az új elméletet a probléma gyakorlati megoldásában alkalmazni. 			
Irodalom:			
1. Robert Bosch GmbH, Autoelektrik/Autoelektronik			
2. Bosch: Automotive Handbook Wiley			
3. CAN buszrendszerek			
Megjegyzés:			

Tárgy neve: Járműdinamika	NEPTUN-kód: BMXJD13MNE BMXJD13MLE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+0 8+0+0	Kredit: 2 Köv : v
Tantárgyfelelős: Dr. Szakács Tamás (Kerekes Sándor)	Beosztás: adjunktus	Előkövetelmény: Alkalmazott matematika BMXAM11MNE, BMXAM11MLE Rendszer és irányítás elmélet BMXRI12MNE, BMXRI12MLE	
Ismeretanyag leírása:			
<p>Járműdinamika alapok. Hajtáslánc dinamikája. Gépjármű modellek. Hosszirányú modellezés és irányítás. Keresztirányú modellezés és irányítás. ABS/ESP/ROP irányítás- rendszere. Vertikális modellezés és irányítás. Félaktív és aktív felfüggesztés. Lengéscsillapítás és stabilitás optimalizáció. Aktív kormányzás Matlab/Simulink program alkalmazása. Elektronikus vezetőt segítő rendszerek. Automatikus sávtartás, parkolás adaptív távolság tartás. Stop and Go rendszer.</p>			
Kompetenciák:			
<ul style="list-style-type: none"> - 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. - 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. - Ismeri a teljesítményelektronikai és mozgásszabályozási rendszereket, a mechatronikai berendezések energiaellátásának módszereit, eszközeit. - Ismeri a járműmechatronika rendszereket, azok tervezési, 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. - 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. - 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 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.
- Felkészült, hogy szakterületén, anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven publikációs, prezentációs tevékenységet és tárgyalásokat folytasson.
- 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 arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze.
- Törekszik a feladatait szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani.
- 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.
- Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel.
- Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket.
- 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, amelyért 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. Bokor-Gáspár-Szabó: Gépjármű irányítás, 2014
2. Bosch: Automotive Handbook Wiley
3. Zobory: Járműdinamika és hajtástechnika I. 2012
4. Reza N. Jazar: Vehicle Dynamics: Theory and Application, Springer 2007
5. Rolf Isermann: Fahrdynamik-Regelung
6. SIMULINK® TUTORIAL
7. H. B. Pacejka, Tyre and Vehicle Dynamics, Butterworth–Heinemann, 2006.

Megjegyzés:

Tárgy neve: Járműelektronika	NEPTUN-kód: KAXJEBBMNE KAXJEBBMLE	Óraszám: ea+gy+lb 2+1+0 8+4+0	Kredit: 2 Köv.: é
Tantárgyfelelős: Dr. Turmezei Péter, PhD Dr. Nagy István	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: Válogatott fejezetek villamosságtanból KAXVIBBMNE, KAXVIBBMLE Mikro és nanotechnika KEXNTBTMNE, KEXNTBTMLE	
Ismeretanyag leírása:			
Elektronikus gyújtási és befecskendező rendszerek. Otto motorok elektronikus irányítása. Európai befecskendező és motorirányító rendszerek. Japán befecskendező és motorirányító rendszerek. Dízelmotorok elektronikus irányítása. Európai és japán elektronikus dízel befecskendező rendszerek. Automata váltóművek elektronikus vezérlése. Blokkolásgátló és kipörgésgátló rendszerek. Menetstabilizáló rendszerek felépítése és működése. Egyéb kényelmi és biztonsági berendezések. Diagnosztika. DIGIFANT motorirányító egység szimulációs vizsgálata. FIAT 1.6 motor hagyományos diagnosztikai vizsgálata. AUDI V6 TDI motor elektronikus dízel befecskendezésének vizsgálata. ABS egység és automata váltóvezérlő egység szimulációs vizsgálata. AUDI 1.8 T motor diagnosztikai vizsgálata.			
Kompetenciák			
<ul style="list-style-type: none"> - 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. 			
Kötelező, ill. ajánlott irodalom:			
1. dr.Frank T.-dr. Hódvögner L.- Kelecsényi I.: Autóelektronikai ismeretek, Műszaki Könyvkiadó 2004 (2.)			
2. dr. Frank T.- dr. Kováts M.: Benzinbefecskendező és motormenedzsment rendszerek, Maróti Kiadó 2005			
3. dr. Kováts M.: Japán és koreai autók befecskendező rendszerei Maróti Kiadó 2003			
4. dr. Kováts M.- dr. Nagyszokolyai I.- Szalay L : Dízelbefecskendező rendszerek, Maróti Kiadó 2004			
5. Kőfalusi P.: ABS-től ESP-ig, Maróti Kiadó 2004			
6. Tölgyessy Z. : Fedélzeti diagnosztika Maróti Kiadó 2006			
7. Bosch „Sárga füzetek”, Maróti Kiadó			
Megjegyzés:			

Tárgy neve: Közlekedésinformatika	NEPTUN-kód: BMXKI13MNE BMXKI13MLE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+0 8+0+0	Kredit: 2 Köv.: é
Tantárgyfelelős: Dr. Bakucz Péter (Dr. Nagy István)	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: Beágyazott informatikai rendszerek BBXBE11MNE, BBXBE11MLE,	
Ismeretanyag leírása:			
<p>A közlekedési ágazat gazdasági háttere, érdekcsoportok elemzése, technológiai háttere, információs kapcsolatrendszere. Törvények és szabványi előírások. Szakmapolitikai beágyazódás, európai, magyar, és városi fejlesztési koncepciók. Üzleti modellek. Forgalmirányítási rendszerek tervezése és elemzése. Funkcióspecifikáció: igények szisztematikus feltérképezése, célok meghatározása, változatok összehasonlítása, formális modellezés. Információtechnológiai és telematikai alapok. Adatátviteli rendszerek / kommunikációs protokollok. Műholdas kommunikációs és helymeghatározó rendszerek. Térinformatikai alapfogalmak. A forgalmirányítási rendszerek informatikai leképezése. Útvonaltervezési módszerek, a forgalmi paraméterek statisztikai jellemzői, forgalmi hálózatok modellezése, intermodális közlekedési módok. A személy- és áruszállítás informatikai jellemzői. A személy- és áruszállítás folyamatmodellje, időbeli és térbeli szakaszolása, és a különböző tevékenységeket támogató informatikai rendszerek. A közlekedési alágazatok közös, illetve speciális informatikai feladatai. Közúti forgalmirányító rendszerek áttekintése. Vasúti forgalmirányító és biztosító rendszerek bemutatása.</p>			
Kompetenciák			
<ul style="list-style-type: none"> - Elsajátította az elméletileg megalapozott, rendszerszemléletű gyakorlatorientált mérnöki gondolkodásmódot. - Ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat, azokat munkája során alkalmazza, ezt munkatársaitól is megköveteli. - Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat. - Ismeri a műszaki dokumentáció készítésének szabályait és eszközeit. - Ismeri a járműmechatronika rendszereket, azok tervezési, 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. - Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált, elméletileg megalapozott gondolkodásmód alapján komplex mechatronikai rendszerek globális tervezésére. - 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. - Felkészült, hogy szakterületén, anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven publikációs, prezentációs tevékenységet és tárgyalásokat folytasson. 			

Irodalom:

1. Szemelvények az ITS Electronic Document Library-ból (<http://www.its.dot.gov/library.htm>)

2. Joseph M. Sussman: *Perspectives on Intelligent Transportation Systems*. ISBN 978-0387232577, Springer, New York, 2005.

3. BMF előadási jegyzet

Ajánlott: Munkácsiné Dr. Lengyel Erzsébet, Dr. Tóth János, Dr. Csiszár Csaba, Juhász János: *Közlekedési informatika*. BME jegyzet.

Megjegyzés:

Tárgy neve: Multi-ágensű mobilrobot rendszerek	NEPTUN-kód: BMXMA12MNE BMXMA12MLE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+1 8+0+4	Kredit: 2 Köv.: v
Tantárgyfelelős: Dr. Nagy István	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: Alkalmazott matematika BMXAM11MNE, BMXAM11MLE	
Ismeretanyag leírása:			
<ul style="list-style-type: none"> - A multi-ágensű, kooperáló mobilrobotok működési alapjainak önszerveződésének áttekintése. Öntanulás, megerősített tanulási módszerek ismertetése. - Multi-ágensű feladatok végrehajtása, pályatervezések, Team-robots működések. - Viselkedés-orientált robotok működése - Evolúciós robotrendszerek - Esettanulmányok vizsgálata, MatLab környezetben írt szimulációkon keresztül. 			
Kompetenciák			
<ul style="list-style-type: none"> - 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			
Leadott órai anyag			
J.Liu, J. Wu: Multi-agent robotic systems, CRC Press, 2001			

Tárgy neve: Mechatronikai szerkezetek megbízhatósága	NEPTUN-kód: BMXMB14MNE BMXMB14MLE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+0 8+0+0	Kredit: 2 Köv.: é
Tantárgyfelelős: Dr. Pokorádi László	Beosztás: egyetemi tanár	Előkövetelmény: Modellezés és szimuláció BMXST13MNE, BMXST13MLE Mechatronikai szerkezetek BBXMS12MNE, BBXMS12MLE	
Ismeretanyag leírása:			
<p>A mechatronikai szerkezetek és rendszerek megbízhatósági elemzése tárgy a megbízhatóságon kívül több területet foglal magában, így a felhasználhatóságot, a biztonságot, a hihetőséget és a karbantarthatóságot. A tárgy motivációját a nagy komplexitású és a funkcionálisan egyre bonyolultabb rendszerek térhódítása és ezzel párhuzamosan a megbízható és biztonságos működés igénye indokolja.</p> <p>Megbízhatósági analízis mechatronikai szerkezetekben. Statikus/dinamikus, determinisztikus/sztocasztikus hibamodellek felépítése. FMEA (hibamód és hatás elemzése), FTA (hibafa elemzés) és ok-okozati módszerek részletes ismertetése. Az elemzési módszerek eredményeinek vizsgálata. Gyenge pontok feltárása. Paraméterek és komponensek fontosságának, érzékenységének elemzése. FMEA és FTA módszerek alkalmazása különféle gyakorlati esetekben (folyamatrendszer, elektronikus fékrendszer). Hibák bekövetkezésének előrejelzése, hibák következményeinek feltárása. Megbízhatóság egy termékfejlesztés folyamatában. RGM módszer bemutatása. Megbízhatóság növelésének módszerei. Esettanulmányok bemutatása (redundáns rendszerek, párhuzamos architektúrák). Hibadetektálás korszerű módszerei, FDI szűrők tervezése. Hibatűrő és átkonfiguráló rendszerek tervezése, robusztusság biztosítása. Korszerű hibatűrő módszerek járműipari alkalmazásai. Esettanulmányok bemutatása: beavatkozók integrálása.</p>			

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.
- 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 teljesítményelektronikai és mozgásszabályozási rendszereket, a mechatronikai berendezések energiaellátásának módszereit, eszközeit.
- Képes a mechatronikai területen alkalmazott anyagok laboratóriumi vizsgálatára, a vizsgálati eredmények statisztikai kiértékelésére, dokumentálására, és a kísérleti és elméleti eredmények összevetésére.
- 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.
- 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 mechatronikai rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, mérés-technikai 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 az összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra és elkötelezett a sokszínűség és az értékalapúság mellett.
- Felkészült, hogy szakterületén, anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven publikációs, prezentációs tevékenységet és tárgyalásokat folytasson.
- 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 fenntarthatóság és energiahatékonyság követelményeinek érvényesítésére.
- Törekszik a feladatait szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani.

Irodalom:

1. Bishop R.: The mechatronics handbook, CRC Press, 2002.

2. Brown D., System analysis and design for safety, Prentice-Hall, 1976.

3. Shaefer E., Megbízhatóság az elektronikában, Műszaki Könyvkiadó, 1983.

4. BMF előadási jegyzet, Ajánlott:

Megjegyzés:

Tárgy neve: Gépjárművek üzeme	NEPTUN-kód: BMWGU14MNE BMWGU14MLE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+0 8+0+4	Kredit: 2 Köv.: e
Tantárgyfelelős: Dr. Szabó József	Beosztás: egyetemi docens	Előkövetelmény: Mechanika válogatott fejezetei BBXME11MNE, BBXME11MLE	
Ismeretanyag leírása:			
<p>Menetellenállások. Menetteljesítmények. A kerék és talaj közti tapadás. A gépkocsi súlypontja, tehetetlenségi nyomatóka. Tengelyterhelések, teljesítmény határok.</p> <p>A belsőégésű motorok alkalmazásának és konstrukció kialakításának a szempontjai.</p> <p>A kormányozás feladata. A kormányozás geometriája. A gépkocsi fordulékonyasága. A kormányzott kerekek beállítása. A független rugózású kormányzott kerekek</p> <p>A hajtómű elhelyezése a gépkocsiban. Főtengelykapcsolók. A sebességváltómű feladata. A sebességváltómű áttételi fokozatai. A sebességváltó méretezése. A mechanikus sebességváltóművek méretezése. A gépkocsik rugózása. A gépkocsi lengései. Független kerékfelfüggesztések rugózása.</p> <p>A gépkocsik rugózása. A gépkocsi lengései. Független kerékfelfüggesztések rugózása. A koccsitest rugózási rendszerei. A fékezés mechanika. A fékút számítása.</p>			
Kompetenciák			
<ul style="list-style-type: none"> - Ismeri a mechatronikai területen alkalmazott gépészeti és villamos szerkezeti anyagok fontosabb tulajdonságait, alkalmazási területeit. - Rendelkezik a mechatronikai területhez kapcsolódó gépészeti és villamos mérés-technikai, valamint matematikailag és informatikailag megalapozott méréselméleti ismeretekkel. - 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 a teljesítményelektronikai és mozgásszabályozási rendszereket, a mechatronikai berendezések energiaellátásának módszereit, eszközeit. - Ismeri a járműmechatronika rendszereket, azok tervezési, 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. - Képes a mechatronikai rendszerek és folyamatok tervezésében, szervezésében és működtetésében használatos eljárások és információs technológiák elméleti modelljének kidolgozására és továbbfejlesztésére. 			
Irodalom:			
1. Dr. Dezsényi G., Dr. Emőd I., Dr. Finichiu L.: Belsőégésű motorok, Nemzetközi Tankönyvkiadó, Budapest, 1999			
2. Gépjárműszerkezetek/Fachkunde Kraftfahrzeugtechnik magyar-7. kiad.-Budapest: Műszaki K., 2007.-371 p.			
3. Gépjárművek dinamikája és szerkezetana/Szaller László. Budapest: Tankönyvmester, 2006.-271 p.			
4. Gépjármű menetdinamika / Zomotor Ádám. - Budapest : Kőfalvi Gy., [2003]. - 256 p			
5. Dr. Fülöp Z.: Belsőégésű motorok. Tankönyvkiadó, Budapest, 1990			
6. Heinc Grohe: Otto- és Diesel-motorok. Műszaki Tankönyvkiadó, Bp. 1980			
7. W. Staudt Gépjárműtechnika, Braunschweig, 1988			
Megjegyzés:			

Tárgy neve: Alternatív járműhajtások	NEPTUN-kód: KAWAJBBMNE KAWAJBBMLE	Óraszám: ea+gy+lb 2+0+0 8+0+4	Kredit: 2 Köv.: é
Tantárgyfelelős: prof. Dr. Vajda István	Beosztás: egyetemi tanár	Előkövetelmény: Hő és áramlástan válogatott fejezetei BGRHA12NNM	
Ismeretanyag leírása:			
<p>Előadások tematikája: 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.</p> <p>Laboratóriumok tematikája: aszinkron, állandó mágneses szinkron és szinkron reluktancia járműhajtások kísérleti vizsgálata (mérése).</p>			

Kompetenciák

- Rendelkezik a mechatronikai területhez kapcsolódó gépészeti és villamos mérés technikai, valamint matematikailag és informatikailag megalapozott méréselméleti ismeretekkel.
- 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 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 a teljesítményelektronikai és mozgásszabályozási rendszereket, a mechatronikai berendezések energiaellátásának módszereit, eszközeit.
- Ismeri a járműmechatronika rendszereket, azok tervezési, fejlesztési elveit, üzemeltetési, karbantartási módszereit.
- Képes a mechatronikai területen alkalmazott anyagok laboratóriumi vizsgálatára, a vizsgálati eredmények statisztikai kiértékelésére, dokumentálására, és a kísérleti és elméleti eredmények összevetésére.
- Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált, elméletileg megalapozott gondolkodásmód alapján komplex mechatronikai rendszerek globális tervezésére.
- Képes a műszaki, gazdasági, környezeti és humán erőforrások felhasználásának komplex tervezésére, menedzselésére.
- Együttműködési képességet alakít ki a villamosmérnöki, gépészmérnöki, informatikai és élettudományi szakterületek specialistáival.
- Felkészült, hogy szakterületén, anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven publikációs, prezentációs tevékenységet és tárgyalásokat folytasson.
- 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.
- Tevékenysége során követi a környezetvédelem, a munkahelyi egészség és biztonság alapvető előírásait.
- Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel.
- Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság, a munkahelyi egészség- és biztonságkultúra, valamint a környezettudatosság iránt.

Irodalom:

1. Dr. Vajda István: Alternatív járműhajtások, elektronikus jegyzet
2. Chiasson J: Modelling and High-Performance Control of Electric Machines, Wiley, 2005.

Megjegyzés: